

Intégration du logiciel libre Ubuntu GNU/Linux au sein d'une administration publique d'un pays en voie de développement



Réalisé par :

Jean-Jacques BUREGEYA

En vue de l'obtention du diplôme d'Informaticien de Gestion HES

Conseiller au travail de diplôme :

Enrico Viganò, Professeur HES

Genève, Décembre 2005

Haute École de Gestion de Genève (HEG)

Préface

Dans le cadre de mes études d'Informaticien de Gestion à la Haute Ecole de Gestion de Genève, mon travail de diplôme était porté sur une étude d'opportunité mesurant l'impact de l'intégration de la plate-forme Ubuntu GNU/Linux au sein d'une administration publique d'un pays en voie de développement. Le projet « Lesotho PC Project¹ » m'a servi de laboratoire et d'exemple concret. A travers ce projet grandeur nature l'apprentissage fût intense. Je me questionnais sérieusement sur le bien fondé du projet et sur la démarche proposée. Les leçons tirées furent grandes.

Dans un premier temps il a fallu prendre connaissance du projet « Lesotho PC Project » : la genèse du projet, la motivation, les moyens engagés, les besoins des utilisateurs au Lesotho, le plan d'action, etc. Ensuite il a fallu comprendre et apprécier les logiciels libre mais aussi comprendre l'environnement dans lequel la plate-forme est sensé être intégrée. Cela était nécessaire afin de mieux contribuer à la sélection d'une solution ouverte répondant au mieux aux besoins des utilisateurs finaux au Lesotho et en tenant compte des moyens engagés. Pour couvrir les différentes phases du projet il a fallu participer au déploiement de la solution Ubuntu GNU/Linux incluant la formation d'une division technique composée d'une quinzaine de personnes à Maseru la capitale du Lesotho.

¹ Voir Indexe 1 : Lesotho PC Project – Concept paper.

Remerciements

J'aimerais tout d'abord remercier mon directeur de mémoire, le Professeur Enrico Viganò qui m'a accompagné et m'a accordé sa confiance tout le long de ce travail. Sa disponibilité et ses précieux conseils m'ont permis d'explorer des nouvelles pensées.

Je souhaite également remercier le Dr Dominique Hausser de l'OT responsables du projet « Lesotho PC Project » pour avoir mis à ma disposition les outils et les informations nécessaires pour mener à bien cette étude et surtout pour son savoir faire et son expérience qui ont été d'un apport capital dans la rédaction de ce travail.

J'aimerais remercier le Professeur Arturo Montejo Ráez de Universidad de Jaén en Espagne pour la pertinence de ses idées au sujet du logiciel libre et du logiciel propriétaire, pour sa générosité dans le partage de son savoir (...après tout ce ne sont que des idées!).

Je souhaite associer à ces remerciements tous mes professeurs pour le partage de la connaissance sans lequel le monde serait resté à l'âge de la pierre.

Enfin, je tiens à remercier particulièrement Mlle Kathrin Bürgi. qui m'a apporté son soutien et son amour lors de l'élaboration de ce travail et tout le long de mes études.

*« Il en est des livres comme du feu de nos foyers,
on va prendre le feu chez son voisin,
on l'allume chez soi, on le communique à d'autres
et il appartient à tous. »*

Voltaire

Sommaire

L'objectif de document est d'établir une étude d'opportunité mesurant l'impact de l'intégration de la plate-forme UBUNTU GNU/LINUX au sein d'une administration publique aux niveaux:

- Stratégique,
- Économique.

L'étude est basée sur le déploiement de la plate-forme Ubuntu GNU/Linux dans le cadre du projet « Lesotho PC Project ». Le projet « Lesotho PC Project » est le fruit d'une collaboration entre l'Observatoire Technologique (OT) de l'État de Genève, le Ministère de la Communication de la Science et de la Technologie (MCST) du gouvernement du Lesotho, le Centre Européen pour la Recherche Nucléaire (CERN) ainsi que de la Conférence des Nations Unies sur le Commerce et le Développement (CNUCED). La Haute Ecole de Gestion de Genève (HEG) ainsi que l'Université de Jaén y ont grandement participé.

Cette étude devrait permettre aux décideurs de prendre en considération les avantages et les inconvénients, lors de l'intégration d'une plate-forme ouverte tel que Ubuntu GNU/Linux dans les choix stratégiques en matière d'infrastructure technique (réseaux, OS, logiciels de base, logiciels spécialisés, gestion, sécurité, formation,...) appliquée aux besoins d'une administration publique d'un pays en voie de développement (PVD).

Afin que nous puissions nous rendre compte des réels défis à relever lors du déploiement d'une nouvelle solution, une participation aux différentes phases du projet « Lesotho PC Project » était nécessaire. De l'étude d'une solution appropriée jusqu'au déploiement de la plate-forme Ubuntu GNU/Linux incluant entre autres la formation d'une division technique au Lesotho en octobre 2005.

Pour mener à bien notre étude nous allons nous poser des questions et essayer d'y apporter des réponses telles que ce fut le cas depuis le démarrage du projet « Lesotho PC Project ».

- Est-il opportun d'envisager l'intégration de la solution du logiciel libre dans une administration publique d'un PVD ?
- Le monde du logiciel libre propose-t-il des solutions viables originales ou alternatives à celle proposées par le monde des logiciels propriétaires?

- Est-il raisonnable pour une administration publique en générale et celle d'un pays en voie de développement¹ (PVD) en particulier de considérer la solution du logiciel libre? Il faudra donc mener une réflexion notamment sur les aspects suivant :
 - Identification des risques,
 - Avantages et inconvénients.
- Quels sont les moyens nécessaires pour mener à bien cette mission ?
- Quel plan d'intégration de solution faut-il adopter ?

¹ Dire d'un pays qu'il est en voie de développement ou en développement revient à constater qu'il a dépassé un certain seuil critique d'évolution et à comparer son stade de croissance avec celui d'autres pays. <http://fr.wikipedia.org/wiki/PVD>

Table des matières

Préface	i
Remerciements.....	ii
Sommaire.....	iii
Table des matières.....	v
Liste des illustrations.....	vii
Glossaire et abréviations.....	viii
Introduction.....	1
1. Présentation du monde du logiciel libre.....	4
1.1 Logiciel Libre (free software).....	4
1.1.1 Historique.....	4
1.1.2 Définition.....	5
1.1.3 Comment fonctionne le logiciel libre.....	6
1.2 Principales licences proposées sur le marché du logiciel.....	9
1.2.1 Les logiciels propriétaires.....	9
1.2.2 Les logiciels libres.....	10
1.2.3 Logiciels du domaine public.....	12
1.3 Logiciel Libre en quelques chiffres.....	12
1.4 Quelques exemples d'intégration des logiciels libre dans l'administration publique.....	14
1.5 Le Système d'Exploitation GNU.....	14
1.5.1 La philosophie du Projet GNU : Libre comme la liberté.....	15
1.5.2 Linux et le Projet GNU	18
1.5.3 Qu'est-ce qu'une distribution GNU/Linux.....	19
1.5.4 Présentation générale de Debian GNU/Linux.....	21
1.5.5 Présentation générale d'Ubuntu GNU/Linux.....	21
1.5.6 Différence entre Ubuntu GNU/Linux et les autres distributions GNU/Linux.....	22
2. État de l'art : Administration publique et enjeux d'une solution libre dans un PVD.....	25
2.1 Qu'est-ce qu'une administration publique?.....	25
2.2 L'administration publique dans le Royaume du Lesotho.....	26
2.3 L'administration publique, une problématique spécifique.....	26
2.4 Analyse d'une organisation sociale.....	26
2.5 Un aperçu du Royaume du Lesotho.....	27
2.6 L'accès à Internet.....	32
2.7 Les aspects réseau.....	34

2.8 Le système d'information dans un PVD.....	35
3. Avantages et inconvénients de la plate-forme GNU/Linux au sein d'une administration d'un PVD ?.....	36
3.1 Les motivations du choix du logiciel libre au sein d'une administration publique d'un PVD.....	36
3.2 Le point de vue étique, politique et social.....	37
3.3 Le point de vue économique.....	38
3.4 La formation, un meilleur investissement que les royalties.....	39
3.5 L'évaluation de la plate-forme GNU/Linux.....	40
3.5.1 Les qualités technique d'un OS.....	40
3.5.2 Les avantages de la plate-forme GNU/Linux.....	41
3.5.3 Les inconvénients de la plate-forme GNU/Unix.....	45
4. Déploiement de la plate-forme libre Ubuntu GNU/Linux au sein d'une administration publique.....	46
4.1 Une proposition de la démarche de déploiement : Exemple du projet « Lesotho PC Project ».....	47
4.1.1 Les étapes d'un projet d'intégration de GNU/Linux au sein d'une administration.....	47
4.1.2 La démarche de sélection des logiciels.....	48
4.2 Risques dans le cas du projet « Lesotho PC Project ».....	49
4.3 Formation des utilisateurs « Technical division »	50
4.4 Gestion du changement	51
4.4.1 Convaincre les décideurs : vaincre la peur du libre	51
4.4.2 Rassurer les premiers concernés.....	52
Conclusion.....	55
Bibliographie.....	56
Annexe 1	
Lesotho PC Project – Concept paper.....	60
Annexe 2	
Lesotho PC Project - Logiciels candidats.....	61
Annexe 3	
Lesotho PC Project - Mission Reports.....	62

Liste des illustrations

Figure 1 : Evolution des parts de marché d'Apache et d'IIS.....	13
Figure 2 : Évolution de la démographie entre 1961 et 2003.....	28
Figure 3 : Dette extérieur du Lesotho.....	29
Figure 4 : Lesotho - Lignes téléphonique principale en service.....	29
Figure 5 : Lesotho - Lignes téléphonique mobiles.....	30
Figure 6 : Population internaute.....	30
Figure 7 : Lesotho - Produit National Brut (PNB): parité de pouvoir d'achat.....	31
Figure 8 : Produit Intérieur Brut (PIB) - Taux de croissance réelle.....	31
Figure 9 : Lesotho - Produit Intérieur Brut par habitant : parité de pouvoir d'achat.....	32

Glossaire et abréviations

Apache : Logiciel de serveur Web diffusé en logiciel libre. C'est actuellement le standard du marché, loin devant les solutions exclusives.

Code source : Liste des instructions d'un programme exprimées dans un langage que l'homme est capable de manipuler aisément. Sans le code source il est très difficile de modifier un programme.

Distribution : Diffusion d'un système d'exploitation sous la forme d'une collection de paquetages comprenant un noyau, des couches supérieures et des applications complémentaires (interface graphique, modules de communication, etc.).

Droit d'auteur : Protection des œuvres artistiques et littéraires, cette notion s'étendant au logiciel. Il comprend le droit moral (droits au nom, au respect de l'œuvre, droits de divulgation, de retrait, de repentir) et le droit patrimonial (droits d'exploitation, de reproduction et de représentation). Il s'acquiert du seul fait de la création de l'œuvre (la mention du copyright n'est pas obligatoire en France). Le droit d'auteur en Europe comporte une déclinaison spécifique au logiciel, qui remplace le droit à la copie privée par un droit à la copie de sauvegarde encadre le droit à la décompilation (c'est-à-dire le droit de "remonter " au code source pour en étudier le fonctionnement).

DSI¹: [Directeur des systèmes d'information](#) ou [Direction des systèmes d'information](#) selon qu'il désigne une personne ou une entité d'une organisation. Il peut aussi vouloir dire Direction des systèmes informatiques.

FSF : (« *Free Software Foundation* ») Association sans but lucratif fondée aux États-Unis en 1984 pour promouvoir le développement et l'usage de LL, et notamment du système d'exploitation GNU. Elle est à l'origine notamment de la licence GPL (General Public License).

GNU² : Acronyme (récuratif) de « *GNU's Not UNIX* ». Créé et développé en logiciel libre par la « *Free Software Foundation* » pour développer un système d'exploitation libre, il est devenu un grand projet bénévole de développement de logiciels libres.

¹ <http://fr.wikipedia.org/wiki/DSI>

² <http://www.gnu.org/gnu/thegnuproject.fr.html>

GNU/Linux : Système d'exploitation réunissant le noyau Linux et les logiciels issus du projet GNU.

Licence : Contrat définissant les droits d'utilisation ou d'exploitation accordés à un tiers (le licencié) par les ayants droit d'un logiciel. Ce contrat peut définir notamment les conditions de fourniture (ex. : avec ou sans le code source), d'installation (ex. : nombre d'exemplaires), d'utilisation (ex. utilisation commerciale), de reproduction et de représentation (ex. exécution, adaptation, rediffusion), et les conditions de garantie.

Linux : Implémentation libre d'un noyau (kernel, c'est-à-dire le cœur d'un système d'exploitation) UNIX, développé à partir de 1991 par Linus Torvalds, et par la suite par d'innombrables personnes. Par extension, le système d'exploitation et parfois même l'ensemble du système d'exploitation et des principaux logiciels qui tournent dessus. Pour cette dernière signification, on parle aussi de [GNU/linux](#), pour souligner l'importance des [logiciels GNU](#) qui font de [Linux](#) un système utilisable.

Logiciel commercial : Tout logiciel mis sur le marché par une entreprise ou un individu dans le dessein de faire des bénéfices en le vendant ou en accordant des licences d'exploitation.

Logiciel du domaine public: Logiciel sur lequel personne ne peut revendiquer de droits patrimoniaux (droit d'exploitation, de reproduction et de représentation). Tout logiciel tombe dans le domaine public au bout d'une période de 70 ans.
NB : Un logiciel libre n'est pas un logiciel du domaine public (son auteur conserve ses droits patrimoniaux, dont il fait usage en définissant la licence applicable à son logiciel).

Logiciel Libre : Par opposition à logiciel propriétaire ou fermé : logiciels dont le code source est disponible et auxquels il est autorisé d'apporter des modifications. 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.

MS-Windows : Système d'exploitation de Microsoft pour les PC compatibles IBM. Microsoft Windows est le système d'exploitation le plus utilisé sur PC, principalement parce qu'il est préinstallé sur la plupart des PCs vendus -- le prix du PC est alors majoré par le prix de Windows.

Noyau : Élément fondamental d'un système d'exploitation. Il fait la liaison entre le matériel et le reste du système.

Open Source : Les termes "Free Software" ("logiciel libre") et "Open Source" décrivent tous deux plus ou moins la même catégorie de logiciels, mais correspondent à des conceptions différentes du logiciel et des valeurs qui lui sont associées. Le projet GNU continue d'utiliser le terme Free Software pour exprimer l'idée que la liberté est plus importante que la seule technique.

Stallman (Richard M.) : Fondateur du projet GNU et de la Free Software Foundation. Il est notamment l'auteur d'emacs (éditeur de texte), de gcc (compilateur) et de gdb (debugger).

Système d'exploitation ou « Operating System » (OS) : Le système d'exploitation a deux fonctions principales: fournir un niveau d'abstraction pour communiquer avec le matériel, et gérer les ressources. Les systèmes d'exploitation les plus connus sont Windows et MacOS, mais il y en a d'autres comme la famille Unix, dont GNU/Linux fait partie. Un système d'exploitation se compose de deux parties: le noyau en est la partie centrale, véritable chef d'orchestre de l'ordinateur, des bibliothèques et des logiciels, qui complètent le noyau. Dans le cas du système d'exploitation GNU/Linux, Linux est le noyau et GNU ce qui est autour.

Torvalds (Linus Benedict): Auteur du noyau Linux, qui fait autorité en la matière. C'est également lui qui a suggéré la forme de Tux, mascotte de Linux.

Ubuntu : Ubuntu est une distribution GNU/Linux, au même titre que d'autres : Debian, Red Hat, Mandriva (ex-Mandrake), Slackware, SuSE... « Ubuntu » est un ancien mot africain qui signifie « humanité aux autres ». Ubuntu signifie également "Je suis ce que je suis grâce à ce que nous sommes tous". La distribution Ubuntu Linux apporte l'esprit Ubuntu au monde logiciel.

UNIX : Famille de puissants systèmes d'exploitation répondant à certains standards. Les versions les plus connues sont UNIX System V, Solaris de Sun, BSD (la Berkeley Standard Distribution), et bien entendu GNU/Linux.

Introduction

Nos sociétés subissent depuis quelques décennies une mutation majeure : elles sont submergées depuis la deuxième moitié du 20^e siècle par les conséquences des technologies informationnelles qui nous font passer à l'ère de l'information¹, Les systèmes d'information² informatisés gagnent du terrain dans notre vie quotidienne à tel point que, de plus en plus, nous ne pouvons plus nous en passer sans subir des conséquences. Cette mutation touche sur toute la planète des sociétés inégales dans leurs niveaux de vie et dans leurs cultures. Ce nouveau modèle « d'échange » modifie nos habitudes, revoit nos méthodes de travail et influe grandement sur les résultats de nos activités professionnelles et autres. Les règles de « l'échange » des biens et des services entre les humains sont transformées : chacun garde la totalité de l'information. Cette invasion technologique n'est pas sans remettre en cause certaines de nos acquis, nos règles établies se voient modifiées. C'est ainsi par exemple que l'évolution des réseaux de communication questionne sur le sens à donner aux notions telles que : droits d'auteur, produits, support, frontières.

Le domaine des systèmes d'information a certes une forte composante technologique et informatique. Mais c'est seulement un aspect de ce domaine qui est en fait beaucoup plus vaste. Il s'agit de savoir comment développer des systèmes d'information efficaces, cohérents et consistants pour toutes les activités d'une entreprise, d'un réseau d'entreprises, d'une administration publique, des relations entre entreprises, citoyens, gouvernements,... Le domaine est vaste et concerne tous les aspects des activités humaines.

Une administration peut-elle accepter que certains groupes ou individus puissants continuent à exercer un pouvoir qui la met dans une certaine dépendance à leur égard (même si cette attitude est explicable³), alors qu'il existe désormais des solutions alternatives ? Les technologies de l'information n'ont pas encore fini leur percée dans

¹ « Une société peut être dite nouvelle quand il y a transformation structurelle dans les relations de production, dans les relations de pouvoir, dans les relations entre les personnes. Ces transformations entraînent une modification également notable de la spatialité et de la temporalité sociales et l'apparition d'une nouvelle culture ». L'ère de l'information, Manuel Castells.

² http://fr.wikipedia.org/wiki/Syst%C3%A8me_d%27informations

³ Dans *Du contrat social*, Rousseau établit que l'intérêt personnel est contraire à la recherche de l'intérêt général.

la conquête du plus large périmètre fonctionnel en même temps qu'elle intègre des nouvelles découvertes et des nouvelles approches.

Si de nos jours nul ne peut prétendre être à l'abri des ces changements, il est du devoir de la communauté internationale toute entière de contribuer à l'accès libre et aisé à l'information.

« Le droit de ne pas être exclu - le droit à l'accès - prend une importance croissante dans un monde qui repose de plus en plus sur des réseaux sociaux et commerciaux informatisés (Jeremy Rifkin) ».¹

Mesurer l'impact de l'intégration de la solution libre Ubuntu GNU/Linux au sein d'une administration publique est une mission de sentinelle. Nous sommes clairement dans le domaine de la veille technologique². Ce travail répond à un besoin réel d'anticipation sur un changement éventuel.

Il est important pour les décideurs de comprendre les enjeux, d'analyser les avantages et inconvénients et de bien planifier le déploiement afin de pouvoir juger de façon précise l'impact qu'une telle intégration peut avoir au sein d'une administration publique. Si cette ère pose de vraies questions de sociétés, elle peut aussi créer des réelles opportunités pour les PVD d'accéder au monde moderne. Si les PVD saisissent le train de la nouvelle technologie de l'information, ils pourront plus rapidement et à moindre coût se rattraper dans plusieurs domaines (science, éducation, économie, etc.).

Dans le cadre de l'évolution des systèmes d'information, les administrations ont le choix. Le temps des monopoles sur les systèmes informatique est révolu, les décideurs peuvent désormais choisir de faire recours aux logiciels ouverts ou alors de rester dans la voie de la continuité en optant pour les logiciels propriétaires.

¹ <http://perso.wanadoo.fr/marxiens/sciences/ereinfo.htm>

² La veille technologique est une activité qui met en œuvre des techniques licites pour surveiller l'environnement scientifique, technique et technologique, afin de collecter, organiser, puis analyser et diffuser les informations stratégiques qui vont permettre d'anticiper les évolutions, et qui vont faciliter l'innovation.

http://fr.wikipedia.org/wiki/Veille_technologique

Aujourd'hui, la qualité de certains logiciels libres a permis de répandre leur utilisation et contribue à la diffusion des concepts sous-jacents. Le périmètre fonctionnel couvert par les logiciels libres s'est accru et ne cesse de s'accroître. L'offre de services s'est multipliée et diversifiée. La qualité du logiciel libre n'a rien à envier au logiciel propriétaire, au contraire !

Comme j'essaierais de le démontrer, aujourd'hui une administration publique d'un PVD a beaucoup à gagner en optant pour la voie du logiciel libre.

Mon travail est découpé en quatre grandes parties :

- Compréhension du monde du logiciel libre et présentation de la plate-forme libre Ubuntu GNU/Linux.
- État de l'art : Administration publique d'un PVD et enjeux d'une solution libre.
- Avantages et inconvénients de la solution libre Ubuntu GNU/Linux dans une administration publique d'un PVD.
- Déploiement de la plate-forme Ubuntu GNU/Linux au sein d'une administration publique.

1. Présentation du monde du logiciel libre

1.1 Logiciel Libre (free software)

1.1.1 Historique

Né dans le milieu universitaire à la fin des années soixante, le logiciel libre intègre désormais le monde de l'entreprise et des administrations.

Parmi les premiers producteurs de logiciels libres on trouve l'université de Californie, Berkeley, et le « *Massachusetts Institute of Technology (MIT)* », soucieux de faire profiter l'administration et les entreprises américaines des développements réalisés par leurs laboratoires. Des entreprises pionnières, d'abord aux États-Unis puis dans le monde entier, ont alors contribuées à l'essor des logiciels libres, adoptés ensuite par des grandes entreprises du domaine informatique comme IBM qui a intégré [Linux](#) à son offre et Sun Microsystems qui a contribué à l'élaboration de la suite bureautique OpenOffice. Le succès et le développement massif des connexions des réseaux à l'Internet sont en grande partie dues aux logiciels libres qui servent à gérer les bases techniques des échanges d'information.

Fin 1983, Richard Stallman¹, alors chercheur au laboratoire d'intelligence artificielle du MIT aux États-Unis, lance le projet GNU², en réaction à la pratique alors émergente qui consistait à garder secret le code source des logiciels et à contraindre au paiement d'une licence pour leur utilisation. Son objectif est de développer un système d'exploitation complet, semblable à Unix et qui est un logiciel libre³ : le système GNU. En 1991, Richard Stallman avait développé un grand nombre de logiciels, mais le composant de base du projet GNU n'avait pas encore vu le jour.

Linus Torvalds⁴, 21 ans, étudiant finlandais à Helsinki, Finlande, démarra comme hobby l'écriture d'un nouveau noyau de système d'exploitation de type Unix fonctionnant sur plateforme i386. Il publia la première version 0.02 sur le forum de discussion « comp.os.minix », en demandant à d'autres développeurs de l'aider afin de l'améliorer.

¹ http://fr.wikipedia.org/wiki/Richard_Stallman

² <http://www.gnu.org/gnu/thegnuproject.fr.html>

³ <http://www.gnu.org/philosophy/free-sw.fr.html>

⁴ http://fr.wikipedia.org/wiki/Linus_Torvalds

Peu à peu des personnes de plus en plus nombreuses se joignirent à Linus Torvalds et à Richard Stallman afin de développer le système que l'on connaît aujourd'hui sous le nom de GNU/Linux ou Linux pour simplifier. Les nombreux utilitaires GNU furent intégrés à Linux (Linux fut intégré aux nombreux utilitaires GNU).

Afin de récolter des fonds pour son projet, Richard Stallman crée la « Free Software Foundation » (FSF¹).

1.1.2 Définition²

L'expression « logiciel libre »³ fait référence à la liberté et non pas au prix. Pour comprendre le concept, vous devez penser à la liberté d'expression, pas à l'entrée libre.

La définition de « logiciel libre », donnée par Richard M. Stallman, fait référence à la liberté pour tous d'exécuter, de copier, de distribuer, d'étudier, de modifier et d'améliorer le logiciel. Plus précisément, elle fait référence à quatre libertés pour un individu *ayant acquis une version du logiciel*, définies par la licence⁴ de ce logiciel :

- la liberté d'exécuter le programme, pour tous les usages (liberté 0) ;
- la liberté d'étudier le fonctionnement du programme, et de l'adapter à ses besoins (liberté 1) ; pour cela, l'accès au code source⁵ est nécessaire ;
- la liberté de redistribuer des copies, donc d'aider son voisin, (liberté 2) ;
- la liberté d'améliorer le programme et de publier ses améliorations, pour en faire profiter toute la communauté (liberté 3) ; pour cela, l'accès au code source est nécessaire.

Pour illustrer le principe du logiciel libre, face au logiciel non libre, on peut comparer cela à une recette de cuisine, conformément à une analogie fréquemment utilisée par Richard Stallman.

Selon le principe du libre : vous avez obtenu cette recette par n'importe quel moyen (revue, bouche à oreille...) et personne n'a rien à redire pour ceci et/ou cela... Vous avez le droit de redistribuer cette recette comme vous l'entendez tout comme vous pouvez la modifier comme il vous plaît...

¹ <http://www.fsf.org/>

² <http://www.gnu.org/philosophy/free-sw.fr.html>

³ http://fr.wikipedia.org/wiki/Logiciel_libre#D.C3.A9finition

⁴ http://fr.wikipedia.org/wiki/Licence_de_logiciel

⁵ http://fr.wikipedia.org/wiki/Code_source

Selon le principe du logiciel non libre, elle est un peu plus restrictive : il faut vous acquitter d'une licence d'utilisation de la recette valable dans une seule cuisine et pour ne faire à manger qu'à vous. Toute copie ou modification de la recette est interdite. D'ailleurs, vous ne pouvez pas accéder aux détails de la recette, qui sont cachés.

Les deux caractéristiques principales¹ du logiciel libre sont les suivantes : qu'il soit open source, et qu'il soit régi par une licence libre. Open source signifie que tout utilisateur du logiciel a accès au « code source » du programme, c'est-à-dire aux lignes de code qui font fonctionner le programme, son moteur. Ces lignes peuvent être changées selon les besoins de l'utilisateur, et non pas seulement selon le bon vouloir du fabricant.

1.1.3 Comment fonctionne le logiciel libre².

La licence des logiciels libres permet en pratique de partager le code source d'un logiciel, accompagné de tous les éléments permettant de parvenir au logiciel final exécutable par l'utilisateur. Cette simple particularité dans la licence du logiciel fait basculer vers un modèle de développement logiciel particulier, vers un modèle de développement économique différent et vers une nouvelle répartition des responsabilités dans le secteur de l'industrie logicielle.

1.1.3.1 Le partage de logiciels : l'approche collaborative et pragmatique

L'émergence des logiciels libres repose sur un phénomène simple : la volonté de mutualiser les logiciels. Les logiciels sont un bien essentiellement immatériel et reproductible à peu de frais. La mutualisation de leur développement est une approche naturelle pour réduire les coûts ou améliorer la qualité d'un logiciel en accroissant son caractère générique, sa souplesse, sa richesse fonctionnelle et sa modularité.

Cette idée de mutualisation est à l'origine des logiciels libres.

Un projet de logiciel libre se déroule habituellement en plusieurs phases.

La phase de développement initial : Un projet de logiciel libre est le résultat de l'implémentation d'un besoin par un utilisateur donné (un développeur individuel ou une société). Dans une optique de mutualisation de l'effort, l'utilisateur/développeur initial du projet décide de partager le résultat du développement. Il publie alors le programme accompagné de son code source sous une licence de logiciels libres.

¹ <http://www.epi.asso.fr/revue/libre/x0410a.htm>

² http://www.adae.gouv.fr/upload/documents/guide_LL.doc

La phase d'essor : La phase d'essor est la phase durant laquelle le développeur initial du projet reçoit des contributions permettant d'améliorer son développement initial. Le logiciel du développeur initial remplit un besoin réel pour plusieurs autres utilisateurs / développeurs, qui choisissent de l'utiliser, mais également de l'améliorer pour l'adapter à leur besoin. Ces contributions permettent de faire évoluer le code en termes de fonctionnalité et de généricité.

La phase d'organisation : La phase d'organisation est atteinte lorsqu'une équipe se met en place autour du développeur initial pour rationaliser, coordonner les évolutions du code, prendre en compte les besoins de nouveaux utilisateurs / développeurs, etc. Le code devient un standard pour sa communauté de développeurs, et les coûts de maintenance sont répartis dans la communauté de développeurs (mais il y a un coût lié au travail de coordination et au maintien de la cohérence d'ensemble).

Les projets sont souvent des projets internationaux regroupant des contributeurs issus de différents pays.

1.1.3.2 Modèle économique des logiciels libres

Les moteurs de la production de logiciel libre

Les entités qui contribuent au niveau mondial à la production de logiciel libre relèvent du secteur public aussi bien que du secteur privé.

Dans le secteur public les premiers contributeurs ont été les laboratoires de recherche et les universités, qui ont été rejoints par les administrations centrales et les collectivités locales. Pour un chercheur dans un laboratoire ou une université, le cadre du logiciel libre permet de diffuser des travaux innovants à une large communauté et aussi d'effectuer une contribution ponctuelle qui vient s'ajouter à un ensemble déjà élaboré. Dans les deux cas, la contribution du chercheur reste identifiable et peut accroître sa notoriété. Pour les administrations centrales et les collectivités locales, une des motivations est la mise en place d'interfaces ou d'outils utilisables par des entités connexes mais non reliées hiérarchiquement. Une autre motivation est la diffusion parmi les fournisseurs d'interfaces standardisées comme, par exemple, pour le transfert de contenus multimédias.

Dans le secteur privé les facteurs décidant les sociétés à produire du logiciel libre sont liés au rôle de la société en tant que constructeur informatique, éditeur de logiciels, distributeur ou intégrateur de systèmes. Certaines sociétés combinent plusieurs de ces rôles.

La majorité des constructeurs informatiques voit Linux comme une façon d'élargir la diffusion de leur matériel. Certains constructeurs vont même jusqu'à contribuer aux logiciels libres, soit pour accroître les fonctionnalités et les performances de Linux, soit, pour élargir l'offre de logiciels sur leurs plates formes Linux ainsi qu'UNIX.

Certains éditeurs de logiciels qui veulent percer dans un marché contrôlé par un petit nombre d'acteurs placent leur logiciel sous licence libre afin de lui assurer une diffusion maximale. Leurs revenus proviennent de la fourniture de services connexes : formation, support ou même fourniture anticipée de la dernière version moyennant une redevance.

Les distributeurs de logiciels libres prennent des engagements de maintenance de ces logiciels. Ils sont donc directement intéressés à contribuer à la communauté de développement constituée autour d'un logiciel.

Les sociétés de services intègrent dans les systèmes qu'elles réalisent des composants en logiciel libre. Elles sont ainsi amenées à contribuer à la maintenance de ces composants. Par ailleurs les sociétés de services réalisent des logiciels libres pour le compte d'administrations ou de sociétés.

Les revenus tirés des logiciels libres

Les revenus directs liés aux logiciels libres sont de deux ordres.

Des revenus liés à la distribution des logiciels libres. Contrairement à un avis couramment répandu, la gratuité n'est pas une caractéristique intrinsèque du logiciel libre. Il est possible pour un logiciel libre d'être diffusé moyennant une contrepartie monétaire. C'est le cas par exemple pour les distributions de Linux. On constate cependant fréquemment une diffusion gratuite par publication sur un site web.

Des revenus liés à la fourniture de services connexes par les distributeurs ou par les sociétés de service. Les services fournis autour des logiciels libres sont notamment l'intégration, le développement d'extensions, la formation, le support et la maintenance. La réalisation de logiciels libres par une société de services pour le compte d'un donneur d'ordres peut aussi entrer dans cette catégorie de revenus.

Les revenus indirects découlent des avantages (concurrentiels, sociaux, économiques, etc.) qu'une société ou une collectivité acquiert en s'appuyant sur le logiciel libre. Ces avantages varient suivant le profil d'une société donnée, ou d'une administration. Un constructeur qui intègre des logiciels libres élargit son offre de systèmes d'exploitation et de logiciels, ce qui contribue à son effort de vente. Une société de services peut accroître sa productivité en intégrant des composants libres. Une administration publique s'affranchit d'une certaine dépendance du fournisseur, etc. (nous allons développer dans ce travail le cas d'une administration publique d'un PVD)

1.2 Principales licences proposées sur le marché du logiciel¹

L'avènement des supports de distribution bon marché (comme l'Internet et le cédérom) a favorisé la diffusion de logiciels développés en dehors des canaux habituels de la profession.

Selon le niveau de contribution demandé à l'utilisateur (gratuité), la disponibilité du code source (transparence) ou encore l'importance accordée à la notion de propriété (droits d'auteur), ces logiciels sont qualifiés de domaine public, logiciel libre, gratuitiel (« *Freeware* »), partagiciel (« *Shareware* ») ou encore propriétaires. C'est la nature de la licence associée au logiciel qui détermine l'appartenance à l'une de ces familles de produits. Le concept de logiciel libre est ainsi rattaché à l'ensemble des logiciels couverts par un type de licence particulier : les licences de logiciels libres.

1.2.1 Les logiciels propriétaires

1.2.1.1 Les logiciels propriétaires « classiques »

En règle générale, les logiciels propriétaires sont distribués sous forme d'exécutable binaire et ne fournissent pas de moyen d'accès au code source. Pour défendre ses intérêts (commerciaux ou autres), le développeur d'une solution propriétaire interdit notamment (souvent) la libre redistribution de son produit et veille (très souvent) à ce qu'il constitue une boîte noire pour ses utilisateurs, en interdisant notamment l'analyse du code source. En conséquence, ces derniers n'ont pas la possibilité d'adapter le logiciel à leurs besoins, d'en corriger les éventuels problèmes ou d'y apporter des améliorations. En général, ils passent par un club d'utilisateurs pour que leurs demandes d'évolutions soient éventuellement prises en compte.

¹ http://www.adae.gouv.fr/upload/documents/guide_LL.doc

1.2.1.2 Le freeware

Souvent développés à titre de hobby par un développeur unique, ces logiciels sont (comme leur nom l'indique) gratuits. Le terme *free* est ici associé à la notion de gratuité. En revanche, la disponibilité du code source est laissée à la discrétion du développeur qui demeure propriétaire de son œuvre (notion de copyright). Dans la pratique, on constate que le code source d'un « *freeware* » est rarement disponible.

1.2.1.3 Le shareware

Le concept de « *shareware* » est très similaire à celui de « *freeware* ». Il s'en différencie par le niveau de contribution demandé à l'utilisateur. Un « *shareware* » n'est pas gratuit, mais son prix reste toutefois modeste. De plus, la licence contient en général des limitations dans le nombre de copies, la durée de l'utilisation et le territoire concerné.

Il existe de nombreux dérivés de l'approche « *shareware* », comme le « *postware* » où l'auteur demande pour seule rétribution de lui envoyer une carte postale. Là aussi, le code source est rarement disponible.

« *Freewares* » et « *sharewares* » sont donc des logiciels à caractère propriétaire. Leur domaine d'application reste principalement axé sur les accessoires de bureau. Le monde du *Macintosh* ou de *Microsoft Windows* en proposent de nombreux.

Ces deux familles de logiciels ne sont pas directement liées à la notion de licence au sens où nous l'entendons lorsque l'on parle de logiciels libres. L'appartenance à l'une de ces familles renseigne avant tout sur la gratuité ou la modicité du prix du produit. La licence qui s'y rattache est propre au logiciel et se réduit le plus souvent à quelques lignes rédigées par l'auteur indiquant les restrictions qu'il souhaite imposer à la distribution comme à l'utilisation du produit.

1.2.2 Les logiciels libres

Par réaction aux droits jugés trop restreints associés aux logiciels propriétaires, les développeurs de logiciels libres ont opté pour l'appellation « logiciel libre » (*Free Software*) *free* étant comme nous l'avons signalé associé à la notion de liberté et non de gratuité.

L'ambiguïté contenue en anglais dans le terme *free* pourrait laisser supposer qu'un logiciel libre est forcément gratuit. Or il n'en est rien. Le support physique de

distribution, l'assistance fonctionnelle et technique, la formation ou encore l'adaptation du produit peuvent être soumis à rétribution, et c'est généralement le cas.

La promotion du terme Open Source tente (entre autres) de résoudre ce problème d'interprétation. Il se veut le vecteur des notions de transparence et d'ouverture mises en avant dans la communauté des développeurs et clients de logiciels libres.

Ainsi, la licence qui accompagne un logiciel libre concède de nombreux droits à ses utilisateurs au nom de l'intérêt commun. L'utilisateur se voit autorisé à modifier le code du programme, à le distribuer librement, et même à vivre de cette activité.

L'objet juridique d'une licence de logiciels libres est de garantir à l'utilisateur un accès libre au code source. Certaines licences, comme la GPL, souhaitent rendre l'accès au code source permanent afin de lutter contre toute «ropriétarisation» abusive du logiciel ainsi publié. Avec les licences de logiciels libres les plus courantes, la distribution d'un logiciel n'est pas limitée dans le temps, sauf interruption liée au non respect des clauses de la licence. L'auteur, qui conserve ses droits, pourra toutefois en distribuer une version dérivée par ses soins sous des clauses plus restrictives – la version initiale restant libre. Il est de même possible, pour un auteur, de mettre le même logiciel sous deux licences libres différentes.

Certaines licences, comme la licence GPL, interdisent de construire une solution propriétaire à partir de logiciels libres. D'autres licences, comme les licences de type MIT ou BSD, permettent d'effectuer des travaux dérivés propriétaires. Cette possibilité offerte à l'exploitation propriétaire d'une base de code constitue la principale distinction entre les différentes licences de logiciels libres.

Juridiquement, le logiciel libre n'est pas un logiciel sans droit. En effet, celui-ci reste régi par les dispositions de la licence et l'auteur du logiciel reste titulaire de l'ensemble des droits d'auteur.

En effet, comme il a précédemment été rappelé, la qualité de logiciel libre se déduit de la nature des droits et obligations décrits dans la licence. Ainsi, l'objet des licences de logiciels libres consiste en une mise à disposition du logiciel et sa motivation est la volonté de permettre la libre évolution du logiciel. Elle n'a pas pour objet de transférer un droit de propriété ou la renonciation au droit d'auteur ou encore de « faire tomber » le logiciel dans le domaine public.

Ainsi, en diffusant son logiciel libre, l'auteur peut s'assurer que la libre utilisation du logiciel n'est pas perturbée par les agissements des licenciés.

À l'échelle internationale, les textes de lois en matière de protection du logiciel sont très dissemblables. Selon les pays, les logiciels relèvent du droit d'auteur, du droit des marques, de celui des brevets, de la propriété intellectuelle, ou encore de textes spécifiques aux logiciels. En règle générale, la distribution et l'utilisation des logiciels sont régies par une combinaison de tout ou partie de ces textes.

1.2.3 Logiciels du domaine public

Dans le domaine public, le logiciel n'appartient à personne mais tout le monde peut l'utiliser. Il est même permis de construire une offre propriétaire sur la base d'un code issu du domaine public.

Un élément entre dans le domaine public principalement lorsque le titulaire des droits les abandonne (par exemple : le titulaire d'un brevet cesse de payer les redevances de maintien de la protection accordée par le titre de brevet, ou du fait de l'extinction de la protection par arrivée de son terme (par exemple, un logiciel est protégé par le droit d'auteur jusqu'à 70 ans après la mort de son auteur, passé ce délai, le logiciel entre dans le domaine public).

Dans le droit français du logiciel, l'auteur qui divulgue le code objet et le code source du logiciel qu'il a créé, sans pour autant associer le logiciel à une licence, ne perd pas ses droits d'auteur sur ce logiciel, tant qu'il n'y a pas renoncé explicitement.

1.3 Logiciel Libre en quelques chiffres¹

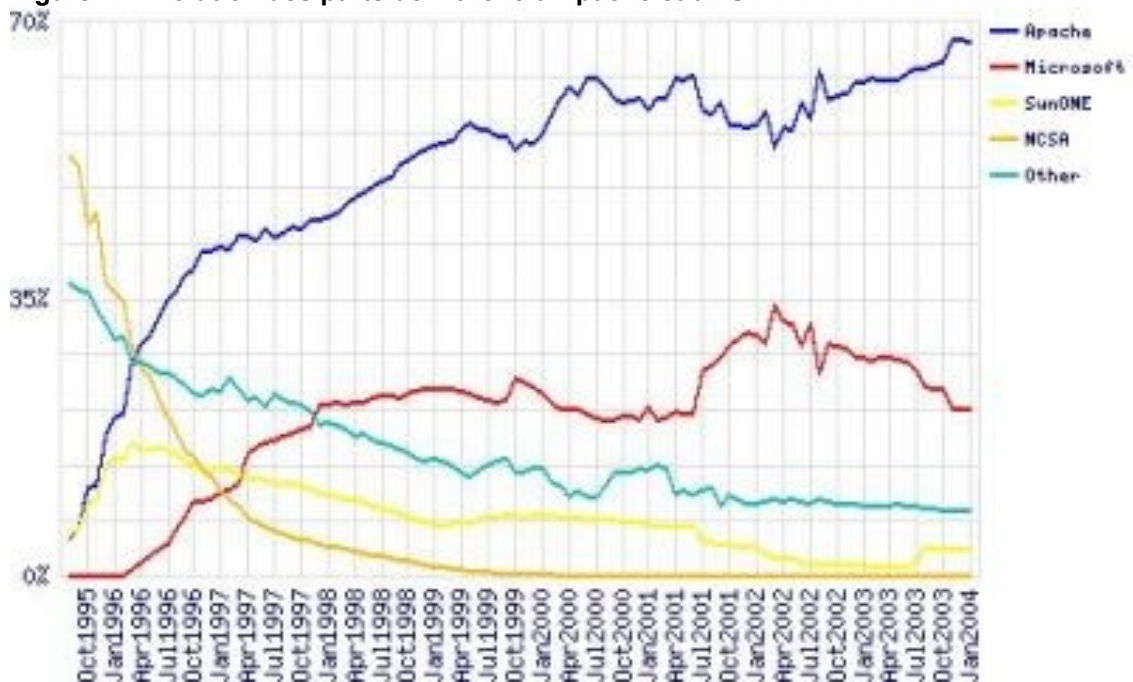
Selon une étude d'IDC² publié en juin 2004, GNU/Linux, avec 27% de part de marché, était le deuxième système d'exploitation pour les serveurs - derrière Windows (41%), mais devant Novell (17%) et les autres (13%) dont certains, comme Free BSD, font partie du monde open source. Produit phare d'Internet, le navigateur connaît depuis octobre 2004 sa révolution. Après la sortie de « FireFox » 1.0, les navigateurs de la fondation « Mozilla » entament pour la première fois de façon substantielle la totale hégémonie de Microsoft, en étant crédités par certains sites de 13% (17% le 17 mai 2005) de part de marché

¹ http://www.hec.unil.ch/cms_inforge/Kilchenmann.pdf

² <http://www.idc.com/>

Des logiciels comme GNU/Linux, *Apache*, *Mozilla-Firefox* ou *OpenOffice*, ainsi que l'implication clé d'acteurs comme IBM, Dell Oracle ou HP semblent avoir définitivement clos le débat de la crédibilité de l'Open Source dans des grandes structures (tel que l'entreprise ou l'administration publique) ainsi que la question de savoir s'il s'agit ou non d'un phénomène de mode. On ne présente plus le serveur Apache, projet Open Source sans doute le plus connu après le système d'exploitation GNU/Linux. En janvier 2003, Apache équipait 62% des sites Web visibles sur Internet¹, soient quelques 22 millions de sites. En 2004 c'est-à-dire un an plus tard, 9 millions de sites supplémentaires tournant sous Apache étaient comptabilisés. Cela a eu comme conséquence que la part de marché d'Apache atteignait 67%, au détriment d'IIS, le serveur propriétaire de *Microsoft*, qui perdait 6 points (ne détenant alors que 21% du marché) et dont le nombre de sites qui l'utilisaient était resté stable (environ 9.7 millions).

Figure 1 : Evolution des parts de marché d'Apache et d'IIS²



- Source :

http://solutions.journaldunet.com/0401/040114_serveurs_web.shtml

¹ http://solutions.journaldunet.com/0401/040114_serveurs_web.shtml

² http://solutions.journaldunet.com/0401/040114_serveurs_web.shtml

1.4 Quelques exemples d'intégration des logiciels libre dans l'administration publique

Après Munich, c'est au tour de la ville de Mannheim¹ (située dans le Bade-Wurtemberg) d'entamer une lente migration vers GNU/Linux. Le projet, moins pharaonique que celui de la capitale de la Bavière (LiMux), couvrira d'abord la migration de 110 serveurs Microsoft vers GNU/Linux. Puis, celle de 3700 postes de travail. Une étude pour un passage vers *OpenOffice* serait par ailleurs à l'étude.

La transition s'opérera en deux temps, «le coût d'une migration globale et simultanée étant trop élevé », indiquent les responsables du projet. Ainsi les postes de travail ne seront pas équipés GNU/Linux avant quatre ou cinq ans.

Après les initiatives des gouvernements brésiliens et thaïlandais, le Venezuela² annonçait en fin d'année 2004, sa volonté d'installer GNU/Linux sur l'ensemble des ordinateurs du réseau d'enseignement public soit quelques 380 000 postes prévus.

Les exemples sont très nombreux mais nous ne citons que ceux-là à titre d'exemple. Le dernier exemple que nous ne nous empêcherons pas de citer étant celui du gouvernement du Lesotho qui s'est clairement engagé au sein de l'organisme sous-régionale SADC³ à prendre les devants dans l'intégration progressive dans son administration des logiciels libre.

1.5 Le Système d'Exploitation GNU

Le Projet GNU⁴ a été lancé en 1984 afin de développer un système d'exploitation complet, semblable à Unix et qui soit un Logiciel Libre : le système GNU (GNU est l'acronyme récursif de « GNU's Not UNIX », on le prononce « gnou » avec un G audible). Des variantes du système d'exploitation GNU, basées sur le noyau Linux sont largement utilisées à présent, bien que ces systèmes soient communément nommés par le terme « Linux ». Ils seraient plus exact de les nommer par Système GNU/Linux.

¹ <http://www.lemondeinformatique.fr/actualites/lire-migration-open-source-mannheim-bascule-vers-linux-2353.html>

² http://solutions.journaldunet.com/0507/050721_migration_libre_administration.shtml

³ [Southern African Development Community](http://www.sadc.org/)

⁴ <http://www.gnu.org/home.fr.html>

1.5.1 La philosophie du Projet GNU¹ : Libre comme la liberté

Un programme est un logiciel libre si les utilisateurs ont toutes les libertés mentionnées dans la définition. Ainsi, vous êtes libre de redistribuer des copies, avec ou sans modification, gratuitement ou non, à tout le monde et partout. Être libre de faire ceci signifie (entre autre) que vous n'avez pas à demander ou à payer pour en avoir la permission.

Le terme de code source désigne la programmation « en clair » effectuée par le programmeur pour développer un logiciel. Ce code source, le plus souvent documenté et quoiqu'il en soit compréhensible à condition de maîtriser les concepts et le langage de programmation, est ensuite transformé (compilé) en un exécutable destiné à fonctionner sur la machine de l'utilisateur.

Cet exécutable fonctionne comme une boîte noire : il accomplit certaines fonctions, mais la façon dont il y parvient n'est pas accessible à l'utilisateur – dans le cas d'un logiciel propriétaire, cette protection technique se double d'une protection juridique interdisant (entre autres) de tenter d'accéder à la compréhension des mécanismes à l'œuvre dans le logiciel (reverse ingénierie – le code source est de toute façon inaccessible).

Pour avoir la liberté d'effectuer des modifications et de publier des versions améliorées, vous devez avoir l'accès au code source du programme. Par conséquent, l'accessibilité du code source est une condition requise pour un logiciel libre.

Sans l'accès au code source les libertés 1 et 3 mentionnées dans la définition du logiciel libre de la « *Free Software Foundation* » (FSF²) ne sont tout simplement plus possible.

Vous devez aussi avoir la liberté de faire des modifications et de les utiliser à titre personnel dans votre travail ou vos loisirs, sans en mentionner l'existence. Si vous publiez vos modifications, vous n'êtes pas obligé de prévenir quelqu'un en particulier ou de le faire d'une manière particulière.

¹ <http://www.gnu.org/philosophy/free-sw.fr.html>

² <http://www.gnu.org/philosophy/free-sw.fr.html>

La liberté d'utiliser un programme est la liberté pour tout type de personne ou d'organisation de l'utiliser pour tout type de système informatique, pour tout type de tâche et sans être obligé de communiquer ultérieurement avec le développeur ou toute autre entité spécifique.

La liberté de redistribuer des copies doit inclure les formes binaires ou exécutables du programme (tout comme le code source) à la fois pour les versions modifiées ou non modifiées du programme. (Diffuser des programmes sous une forme exécutable est nécessaire pour une installation commode des systèmes d'exploitation libres). Il y a une exception s'il n'y a pas moyen de produire une version binaire ou exécutable (puisque certains langages ne supportent pas cette caractéristique), mais le public doit avoir la liberté de distribuer de telles formes s'ils ont un moyen d'en produire.

L'immense majorité des logiciels vendus dans le commerce par les éditeurs comme *Microsoft*, *Lotus*, *Oracle* ou *SAP*, sont des distributions uniquement « exécutable ».

Un moyen important de modifier un programme est de le fusionner avec des modules ou des sous-programmes disponibles libres. Si la licence du programme indique que vous ne pouvez pas le fusionner dans un module existant, telle que la nécessité que vous soyez le détenteur du copyright de tout code que vous ajoutez, alors la licence est trop restrictive pour être qualifiée de libre.

Pour que ces libertés soient réelles, elles doivent être irrévocables tant que vous n'avez rien fait de mal; si le développeur du logiciel a le droit de révoquer la licence sans que vous n'ayez fait quoi que ce soit pour le justifier, le logiciel n'est pas libre.

Cependant, certains types de règles sur la manière de distribuer le logiciel libre sont acceptables tant que ces règles ne rentrent pas en conflit avec les libertés fondamentales. Par exemple, le « *copyleft* » (pour résumer très simplement) est une règle qui établit que lorsque vous redistribuez les programmes, vous ne pouvez ajouter de restrictions pour retirer les libertés fondamentales au public. Cette règle ne rentre pas en conflit avec les libertés fondamentales; en fait, elle les protège.

Vous pouvez avoir payé pour obtenir une copie d'un logiciel libre ou vous pouvez l'avoir obtenu gratuitement. Mais indifféremment de la manière dont vous vous l'êtes procuré, vous avez toujours la liberté de copier et de modifier un logiciel et même d'en vendre des copies.

« Logiciel libre » ne signifie pas «non commercial». Un logiciel libre doit être disponible pour un usage commercial, pour le développement commercial et la distribution commerciale. Le développement commercial de logiciel libre n'est plus l'exception; de tels logiciels libres commerciaux sont très importants.

Les règles sur la manière d'emballer une version modifiée sont acceptables si elles n'entravent pas votre liberté de la publier, ou votre liberté de faire et d'utiliser pour votre usage personnel des versions modifiées. Les règles disant «si vous publiez le programme par ce moyen, vous devez le faire par ce moyen aussi» sont acceptables aux mêmes conditions (notez que de telles règles doivent vous laisser le choix de publier ou non le programme). Les règles qui nécessitent que le code source soit publié pour les utilisateurs pour les versions que vous rendez publiques sont aussi acceptables. Il est également acceptable que la licence l'exige, si vous avez distribué une version modifiée et qu'un développeur précédent vous en demande une copie, vous devez la lui envoyer, en indiquant vos modifications.

La philosophie du Mouvement du logiciel libre est le moteur pour le développement du système d'exploitation libre GNU.

Le logiciel libre est une question de liberté : tout le monde devrait pouvoir être libre d'utiliser des logiciels de toutes les façons qui sont utiles socialement. Le logiciel diffère des objets matériels - tels que des chaises, des sandwiches, et de l'essence - en ce qu'il peut être copié et modifié beaucoup plus facilement. Ces possibilités rendent le logiciel aussi utile qu'il peut l'être.

Bien que la liberté d'un logiciel ne soit pas dépendante du nom qu'on lui donne, il y a des différences dans les noms qu'on lui accorde : des mots différents apportent des idées différentes.

Une des erreurs fréquentes¹ concernant les logiciels libres vient du fait qu'en anglais, le mot *free* veut dire à la fois "libre" et "gratuit". Or un logiciel libre n'est en rien nécessairement gratuit : dans n'importe quel magasin d'informatique, vous pouvez acheter un cédérom de Linux, le plus connu des logiciels libres. C'est pourquoi il faut entendre « *"Free as in speech, not as in beer"* : *free speech* signifie "liberté de parole", et *free beer*, "bière gratuite". »

Un logiciel gratuit ou un logiciel livré avec son code source n'est donc pas forcément un logiciel libre

¹ <http://www.epi.asso.fr/revue/libre/x0410a.htm>

Lors d'une conférence¹ à l'Université de Paris Richard Matthew Stallman a décrit le logiciel libre en ces mots :

« Je peux décrire l'idée du logiciel libre en 3 mots : liberté, égalité et fraternité.

Liberté :

La liberté de faire des copies, de diffuser des copies, de donner des copies aux autres, aux copains, aux gens qui travaillent avec vous, aux inconnus. La liberté de faire des changements pour que le logiciel serve à vos besoins. La liberté de publier des versions améliorées telles que la société entière en reçoive les bienfaits.

Fraternité :

Avec le logiciel libre, nous encourageons tout le monde à coopérer, à aider les uns et les autres.

Égalité :

Tout le monde possède les mêmes libertés en utilisant le logiciel, il n'y a pas de situation ordinaire où un patron est tout puissant sur ce logiciel, et tout le reste du monde est complètement impuissant, tout à fait restreint en utilisant ce logiciel »

(Richard Matthew Stallman, mardi 10 novembre 1998)

1.5.2 Linux et le Projet GNU²

Beaucoup d'utilisateurs d'ordinateurs utilisent une version modifiée du Système GNU tous les jours sans même le réaliser. Après une tournure particulière des événements, la version de GNU qui est en utilisation répandue aujourd'hui s'est faite connaître sous le nom « Linux » et beaucoup de ses utilisateurs ne sont pas au courant de l'étendue de sa relation avec le Projet GNU.

Il existe vraiment un Linux ; c'est le noyau et ces personnes l'utilisent. Mais vous ne pouvez faire fonctionner un noyau seul ; un noyau n'est utile qu'en faisant partie d'un système d'exploitation entier. Linux est normalement utilisé en combinaison avec le système d'exploitation GNU. Autrement dit, le système est, pour la plupart de ses composantes, GNU muni de Linux en tant que noyau.

La plupart des projets de logiciel libre ont pour but de développer un programme particulier pour accomplir une tâche particulière. Par exemple, Linus Torvalds s'est attelé à écrire un noyau semblable à Unix (Linux); Donald Knuth s'est attelé à écrire un

¹ http://www.linux-france.org/article/these/conf/stallman_199811.orig.html

² <http://www.gnu.org/gnu/linux-and-gnu.fr.html>

programme de formatage de texte (TeX); Bob Scheifler s'est attelé à développer un système de fenêtrage (X Window).

Il est naturel de mesurer la contribution de ce type de projet par les programmes spécifiques qui proviennent dudit projet.

GNU/LINUX est un système GNU basé sur Linux (ou système GNU/Linux, en abrégé).

À côté de GNU, un autre projet a produit de manière indépendante un système d'exploitation libre semblable à Unix. Ce système est connu sous le nom de *BSD*¹ et a été développé à l'*University College* de Berkeley. Les développeurs de BSD ont été inspirés à rendre leur travail libre par l'exemple du Projet GNU et ils ont été encouragés à l'occasion par des activistes de GNU mais leur travail était de moindre relation avec GNU. Les systèmes BSD emploient quelques logiciels GNU aujourd'hui, de même que le système GNU et ses variantes font usage de quelques logiciels BSD; mais pris à part, ce sont deux systèmes différents qui ont évolué séparément. Tout système d'exploitation libre existant aujourd'hui est fort probablement soit une variante de GNU, soit un type de système BSD.

1.5.3 Qu'est-ce qu'une distribution GNU/Linux²

Une distribution GNU/Linux est un système d'exploitation Linux accompagné d'un ensemble de logiciels. Cet ensemble est donc composé de nombreux logiciels libres développés de manière collaborative via l'Internet par des individus passionnés, des organisations comme la Fondation pour le logiciel libre (FSF) et des entreprises commerciales. Si vous équipez votre ordinateur d'une distribution GNU/Linux, vous obtenez une alternative à un ordinateur qui utilise un système propriétaire tel que Microsoft Windows ou MacOS.

1.5.3.1 **Debian :**

C'est vraiment **LA** distribution libre (réalisée par des bénévoles, elle ne comporte presque que des logiciels 100 % libres). C'est un phénomène à part : il n'y a pas de société pour la commercialiser et aucun impératif marketing, au contraire, la distribution sort quand les développeurs responsables du projet Debian estiment que tout est bon (ce qui donne des décalages entre ce qui était annoncé et la date réelle de sortie, et des logiciels pas toujours dans leur dernière version). Bref, c'est une

¹ <http://www.bsd.org/>

² <http://doc.ubuntu-fr.org/generallite/description>

distribution très stable, bourrée de paquets et simple à maintenir. Elle a la réputation d'être réservée aux initiés, ce qui est de moins en moins vrai.

1.5.3.2 Mandriva (ex Mandrake) :

Cette distribution très facile à installer dispute à *RedHat* son statut de *leader*. Elle est conseillée pour l'utilisateur débutant, mais l'utilisateur avancé en manque de temps y trouvera aussi son compte. C'est sans doute la plus libre des distributions commerciales, de plus elle est réalisée par une société française, et dispose de bons sites pour le service après-vente.

1.5.3.3 Red Hat/Fedora :

Red Hat est certainement la distribution commerciale la plus utilisée dans le monde, notamment pour les serveurs. *Fedora* est la version de Red Hat qui s'adresse aux particuliers.

1.5.3.4 Slackware :

L'installation n'est pas toute simple, mais elle est réputée pour sa maintenance aisée. Bref, c'est une distribution pour les initiés. Cette distribution s'installe sur très peu de place disque (moins de 100Mo) en ne choisissant que les paquets indispensables. Slackware est, avec la Debian, la plus vieille distribution Linux encore en activité.

1.5.3.5 SuSE :

C'est également une bonne distribution pour débutants qui dispose aussi d'un bon site pour le support. Cette distribution allemande s'est faite racheter par les américains de Novell en 2003, qui ont mis son « Installer » propriétaire sous licence GPL.

1.5.3.6 Ubuntu :

Cette nouvelle venue a connu un succès très rapide dans la catégorie des distributions de bureau. Basée sur Debian, elle supporte moins d'architectures (Intel et PPC) mais son bureau est très bien configuré et la reconnaissance du matériel est simplifiée.

Il existe encore bien d'autres distributions.

Sans vouloir expliquer dans les détails, vous remarquerez vite que le choix d'une distribution est un sujet délicat. Vous comprendrez pourquoi pour le cas du projet « Lesotho PC Project » le choix s'est porté sur Ubuntu GNU/Linux.

1.5.4 Présentation générale de Debian GNU/Linux¹



Debian est une distribution GNU/Linux non commerciale, lancée en 1993 par Ian Murdock avec le soutien de la *Fondation pour le logiciel libre*². (Debian se prononce « Débiane » - ce nom trouve son origine dans la contraction de deux prénoms : Debra et Ian, le créateur du projet et sa femme).

Debian GNU/Linux est disponible pour onze architectures : m68k, SPARC, Alpha, PowerPC, x86, IA-64, PA-RISC, MIPS, ARM et S/390. L'architecture AMD64 est aussi supportée, mais ne fait pas partie de la distribution officielle par manque de temps pour l'intégrer.

La distribution contient environ 15000 paquets³ logiciels élaborés et maintenus par un millier de développeurs. Debian est réputée pour sa fiabilité et son gestionnaire de paquets original (APT : « Advanced Packaging Tools »), au format de fichier `.deb`, permettant les mises à jour et garantissant un système homogène.

1.5.5 Présentation générale d'Ubuntu GNU/Linux⁴



Ubuntu est une distribution GNU/Linux, au même titre que d'autres : Debian, Red Hat, Mandriva (ex-Mandrake), Slackware, SuSE...

« Ubuntu » est un ancien mot africain qui signifie « humanité aux autres ». Ubuntu signifie également "Je suis ce que je suis grâce à ce que nous sommes tous". La distribution Ubuntu Linux apporte l'esprit Ubuntu au monde logiciel.

¹ <http://fr.wikipedia.org/wiki/Debian#Pr.C3.A9sentation>

² http://fr.wikipedia.org/wiki/Fondation_pour_le_logiciel_libre

³ http://fr.wikipedia.org/wiki/Paquetage_%28logiciel%29

⁴ <http://www.ubuntu-fr.org/>

1.5.6 Différence entre Ubuntu GNU/Linux et les autres distributions GNU/Linux

Ubuntu GNU/Linux se distingue comme une distribution d'un genre différent, elle réunit stabilité et convivialité. Elle s'adresse aussi bien aux particuliers qu'aux professionnels, débutants ou confirmés qui souhaitent disposer d'un système d'exploitation libre et sécurisé. L'objectif d'Ubuntu GNU/Linux est de créer une distribution GNU/Linux qui fournisse un système à jour et cohérent pour les ordinateurs de bureau et les serveurs.

1.5.6.1 Installation

Ubuntu s'installe avec un seul CD. Pas besoin de télécharger un DVD ou 3 CD (Mandriva GNU/Linux) voire 5 CD (SuSE). Le CD est le même pour une installation serveur ou bureau.

Ubuntu GNU/Linux propose un live-CD avec le même support matériel que le système installé. Très utile pour tester le support matériel sans altérer la configuration de l'ordinateur à installer.

Ubuntu GNU/Linux dispose de versions pour les architectures i386 (Processeurs Pentium / AMD / PC compatibles IBM), AMD-64 (Hammer) et PowerPC (iBook/PowerBook, G3, G4 et G5). C'est moins que Debian (12 architectures) mais plus que SuSE par exemple (PC uniquement).

Savoir si son matériel est compatible est un souci d'Ubuntu. Le projet *hwdb* (HardWare DataBase) d'Ubuntu acquiert beaucoup de maturité. Chaque utilisateur peut soumettre l'état du support de son matériel simplement; ces données sont envoyées à <http://hwdb.ubuntu.com/>.

1.5.6.2 Communautaire

Ubuntu GNU/Linux est communautaire. Bien que sponsorisée par Canonical¹, il n'est pas un produit de Canonical. D'ailleurs, la fondation Ubuntu GNU/Linux a été créée afin d'assurer l'indépendance d'Ubuntu GNU/Linux.

Ubuntu possède un développement ouvert, à l'instar de Debian GNU/Linux. Le bugzilla et le wiki en sont des exemples criants.

Avec Launchpad (de Canonical), Ubuntu GNU/Linux ne rejette pas les autres distributions mais veut au contraire travailler main dans la main avec elles (notamment

¹ Organisme qui est chargé de gérer le bon fonctionnement d'Ubuntu GNU/Linux

pour partager les rapports de bugs, l'aide sur les logiciels et la traduction). Cependant on note l'absence d'Ubuntu GNU/Linux dans DCC (Debian Core Consortium).

Comme Debian GNU/Linux, Ubuntu GNU/Linux est libre et permet d'avoir un système entièrement libre par la séparation des paquets libres et non-libres dans des dépôts (« repository ») distincts. Cependant, afin de garantir une compatibilité maximale, Ubuntu GNU/Linux a tout de même choisi d'intégrer un certain nombre de modules *pas tout à fait libres* dans sa distribution par défaut. C'est aussi ce qui fait sa force!

1.5.6.3 Logiciels¹

Ubuntu fait les bons choix par défaut. Si vous préférez KDE à GNOME, utilisez Kubuntu GNU/Linux, vous n'aurez même pas à vous soucier de choisir les logiciels qui s'intègrent le mieux à votre environnement préféré, ni même à les configurer pour que l'utilisation des différentes applications soit harmonieuse. Il n'y a pas de travail d'intégration à faire manuellement. (Contrairement à Debian).

Ubuntu est construite sur la base solide et reconnue qu'est Debian GNU/Linux. Tous les 6 mois, Ubuntu GNU/Linux est une "dérivée périodique", à partir de Debian « *unstable* » à laquelle Ubuntu GNU/Linux applique ses propres « patches », choix de paquets et configurations par défaut.

Ubuntu GNU/Linux a choisi de maintenir un dépôt *main* réduit et un dépôt « *universe* » très large. Ce choix assure un très bon support des paquets essentiels tout en ayant la disponibilité de très nombreuses applications. Il est rare d'avoir besoin de dépôts externes (qui sont source de dépendances cassées). La bibliothèque de logiciels disponibles pour Ubuntu GNU/Linux est grande mais reste cohérente. Ainsi on retrouve j2re, mplayer dans « universe/multiverse » alors qu'ils ne sont pas intégrés à Debian (par exemple).

1.5.6.4 Versions prévisibles et fréquentes²

Le projet se consacre au composant main et est donc capable de sortir tous les 6 mois une version contenant le meilleur des logiciels actuels, testés et avec une bonne finition.

Chaque version sort un mois après GNOME. On a donc une version récente de GNOME mais suffisamment testée et stable. Ce n'est pas le cas de ForeSight

¹ <http://www.framasoft.net/rubrique2.html>

² <http://doc.ubuntu-fr.org/generalite/differenciation>

GNU/Linux, entre autres, qui sort une nouvelle version quelques jours seulement après GNOME.

La fréquence des versions est très appréciée pour un ordinateur de bureau ou un portable. Sans tomber dans un système en mise-à-jour perpétuelle (comme « unstable » dans Debian GNU/Linux ou cooker avec Mandriva GNU/Linux), l'utilisateur possède un bureau à jour mais stable.

2. État de l'art : Administration publique et enjeux d'une solution libre dans un PVD

Tout le long de ce chapitre nous allons prendre connaissance de l'environnement dans lequel la plate-forme libre que nous étudions est sensée s'intégrer. Ce chapitre va nous permettre de comprendre les raisons d'être d'une administration publique, son fonctionnement et ses principes de base sans entrer dans les détails qui dépassent le cadre de cette étude.

Pour le cas précis du Lesotho nous allons tenter de nous faire une idée du pays, de comprendre la structure de son administration, d'évaluer le système d'information actuellement en place, les moyens à disposition, etc. Ceci nous préparera à mieux répondre à certaines questions que nous nous posons :

- Qu'est ce que les logiciels libres peuvent apporter (de plus qu'un logiciel propriétaire) à une administration publique d'un PVD ?
- Comment faut-il procéder pour une meilleure intégration du logiciel libre dans l'environnement « administration publique d'un PVD » ?

2.1 Qu'est-ce qu'une administration publique?

On appelle **administration**¹ l'ensemble des services chargés d'assurer le fonctionnement d'un État, d'une collectivité territoriale ou d'un service public.

On parle aussi parfois de l'administration d'une entreprise, qu'on appelle alors *administration privée* pour la distinguer de l'*administration publique*.

Une **administration publique**² est une institution qui rend des services non marchands et parfois vend des biens et services marchands à titre accessoire.

L'administration a pour objectif³ de satisfaire les besoins collectifs et les intérêts communs. Mais le mot administration peut revêtir deux sens différents.

Dans un sens large, il s'agit de toutes les activités ayant pour objet de satisfaire l'intérêt général, à savoir assurer l'application des lois et la marche des services publics conformément aux instructions du gouvernement.

¹ <http://fr.wikipedia.org/wiki/Administrations>

² http://fr.wikipedia.org/wiki/Administration_publique

³ http://www.vie-publique.fr/decouverte_instit/instit/instit_4_1_0_q1.htm

Dans un sens plus précis, il s'agit de l'ensemble des personnes et des organes chargés de remplir ces fonctions.

2.2 L'administration publique dans le Royaume du Lesotho

Dans le cas du Lesotho cette façon de voir l'administration publique est une réalité. Au sein du pouvoir politique, Le pouvoir exécutif ou gouvernemental, le pouvoir judiciaire et le pouvoir législatif existent. L'administration publique chargés d'assurer le fonctionnement de l'État, de la collectivité territoriale et du service public fonctionne conformément aux instructions du gouvernement.

Comme tout bon gouvernement, celui du Lesotho doit pouvoir rendre des comptes, expliquer ses choix et surtout protéger ses administrés.

L'administration publique du Lesotho regroupe :

- L'administration centrale (principalement les ministères)
- Les services déconcentrés (établissements d'enseignement supérieurs, secondaires et primaires,
- Administration décentralisée : provinces ou préfectures (appelé « Range »), communes, etc.
- Services publics tel que les hôpitaux, la poste, ...
- Etc.

2.3 L'administration publique, une problématique spécifique

Une administration publique se doit plus que quiconque de faire des choix en tenant particulièrement compte:

- des enjeux éthiques
- des enjeux politiques
- des enjeux économiques
- des enjeux juridiques
- des enjeux pédagogiques
- des enjeux sociaux
- de la nécessité de liberté notamment celle du libre accès des citoyens à l'information publique
- etc.

2.4 Analyse d'une organisation sociale

Chaque société se compose de diverses instances dont l'analyse sort du cadre de cette étude : analyse de chacune de ces instances, mais aussi et surtout analyse des

liens qu'elles entretiennent entre elles. Comment, notamment, l'enseignement (primaire, secondaire, etc.) est-il organisé et comment se constituent les familles ? Comment s'organise la vie économique, sociale, politique ? Toutes ces questions sont liées.

Afin de mesurer l'impact qu'une solution libre ou propriétaire peut avoir dans une administration publique il est important de cerner le fonctionnement complexe ainsi que les interdépendances subtilités de différents aspects de la société. Chaque société a ses particularités qui font qu'une solution peut s'intégrer mieux ici qu'ailleurs ou vice-versa. L'intégration d'une solution doit tenir compte des particularités de la communauté dans laquelle elle est sensée s'intégrer. Il faut en particulier se préparer à fournir des explications convaincantes quant au choix d'une solution, surtout lorsqu'il s'agit d'un changement.

2.5 Un aperçu du Royaume du Lesotho¹

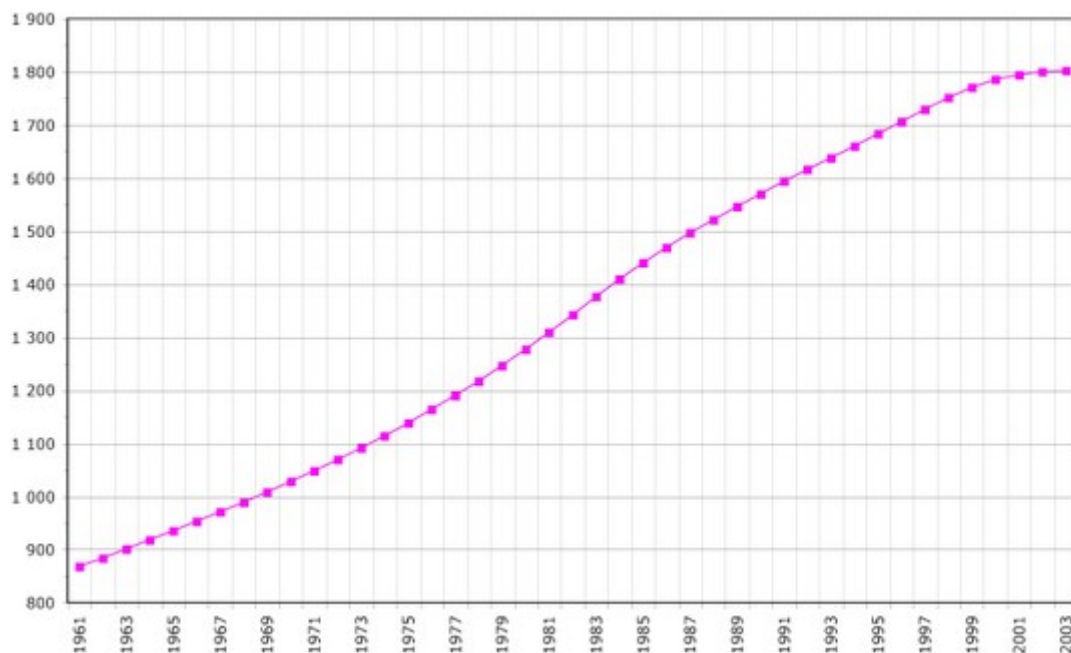


Le Lesotho est un royaume situé en Afrique et enclavé au sein de l'Afrique du Sud.

- Maseru, 137837 habitants (1996) est la [capitale](#) du [Lesotho](#). Elle est la seule grande ville du Lesotho.
- Superficie : [Classé 136e](#) ; 30355 [km²](#); superficie de l'eau négligeable
- Population : [Classé 137e](#); 2177062 hab. ; 72 hab. /km²

¹ <http://www.cia.gov/cia/publications/factbook/geos/lt.html>

Figure 2 : Évolution de la démographie entre 1961 et 2003

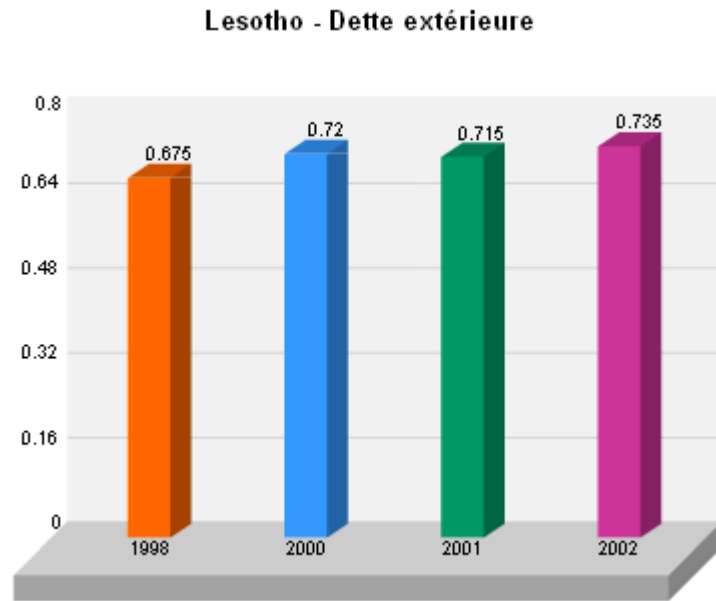


(chiffres de la [FAO](#), 2005). Population en milliers d'habitants¹.

- [Monnaie Loti \(LSL\)](#) ; 1CHF = ~400LSL
- [Domaine Internet](#) : .ls ; [Indicatif téléphonique](#) +266
- Un taux d'alphabétisation élevé (84.8%)
- Une population majoritairement jeune :
 - 0-14 ans: 36,9% (hommes 346.930/femmes 342.459)
 - 15-64 ans: 57,6% (hommes 526.642/femmes 548.096)
 - 65 ans et plus: 5,5% (hommes 42.003/femmes 60.905) (2005 est.)
- Plus ou moins la moitié de la population vit en dessous du seuil de pauvreté
- en 2002, environ 45% de la population était au chômage
- Langues : Sesotho, Anglais (officiel), Zulu, et Xhosa
- *Budget : revenus*: \$698.5 millions; *dépenses*: \$697.6 millions en 2004.
- *Dette extérieur* : \$735 millions en 2002.

¹ <http://fr.wikipedia.org/wiki/Lesotho>.

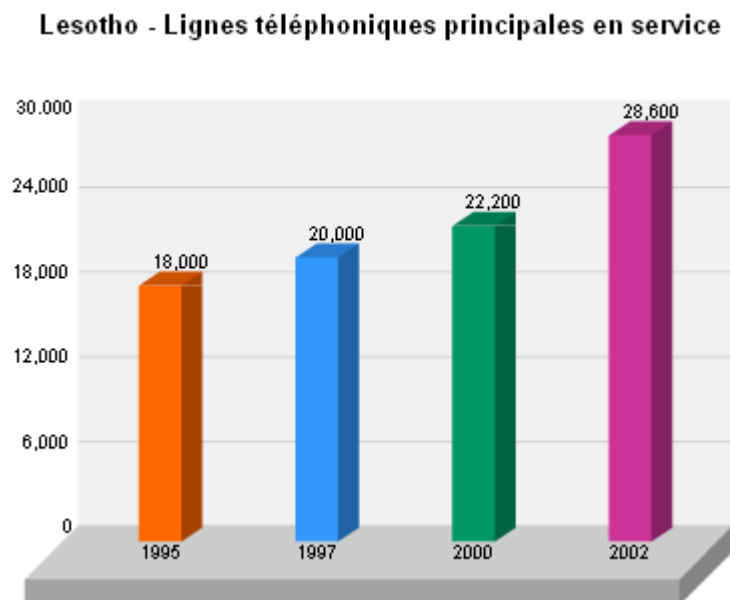
Figure 3 : Dette extérieure du Lesotho



Source: CIA World Fact book. Version du Janvier 1, 2005

Lignes téléphonique principale en service : 28,600 en 2002

Figure 4 : Lesotho - Lignes téléphonique principale en service

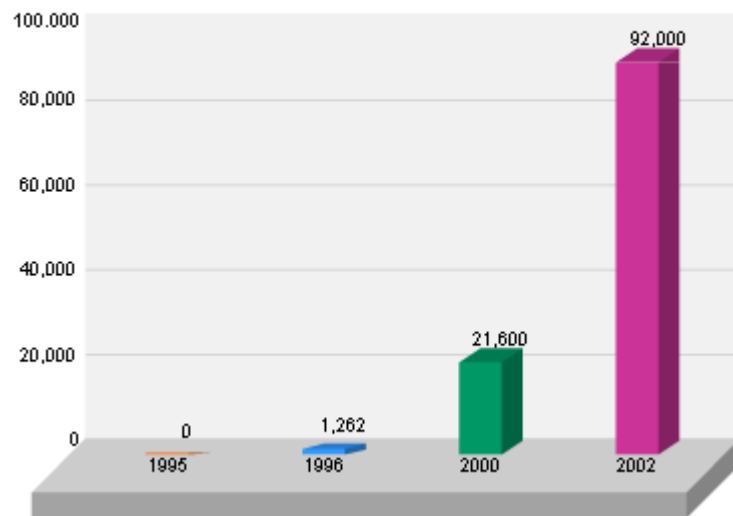


Source: CIA World Factbook. Version du Janvier 1, 2005

Lignes téléphonique mobiles : 92,000 en 2002

Figure 5 : Lesotho - Lignes téléphoniques mobiles

Lesotho - Lignes téléphoniques mobiles

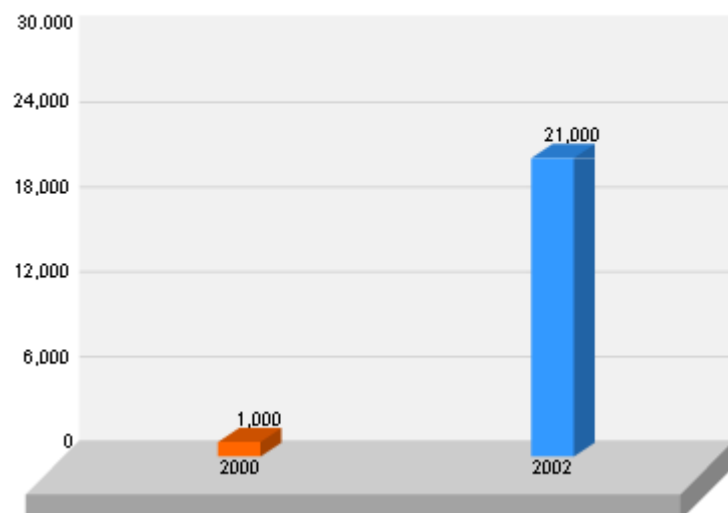


Source: CIA World Factbook. Version du Janvier 1, 2005

Population internaute : 21.000 en 2002.

Figure 6 : Population internaute

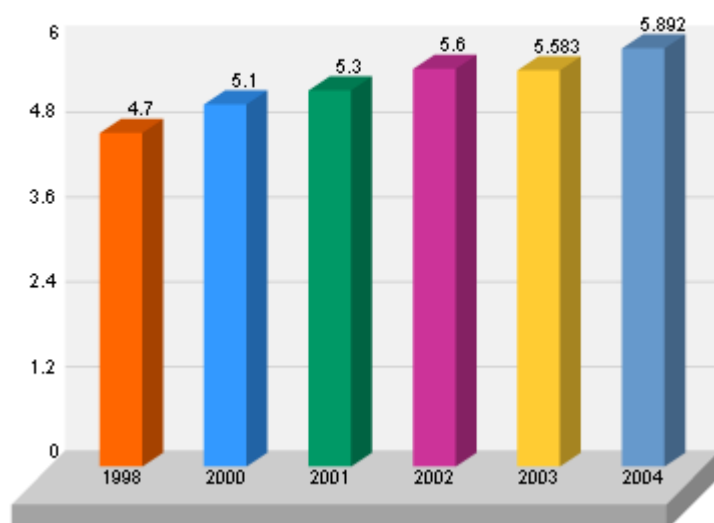
Lesotho - Population internaute



Source: CIA World Factbook. Version du Janvier 1, 2005

Produit National Brut (PNB): parité de pouvoir d'achat : \$5,892 milliards en 2004.

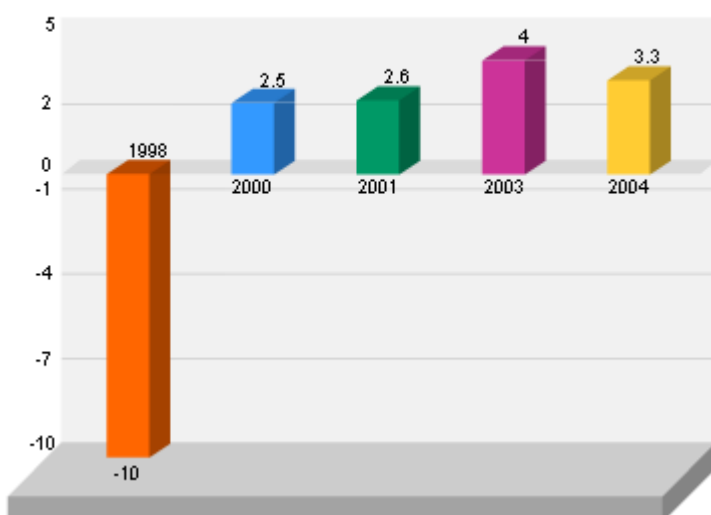
Figure 7 : Lesotho - Produit National Brut (PNB): parité de pouvoir d'achat
Lesotho - Produit National Brut (PNB) (milliards \$)



Source: CIA World Factbook. Version du Janvier 1, 2005

Produit Intérieur Brut (PIB) - Taux de croissance réelle : 3,3% en 2004.

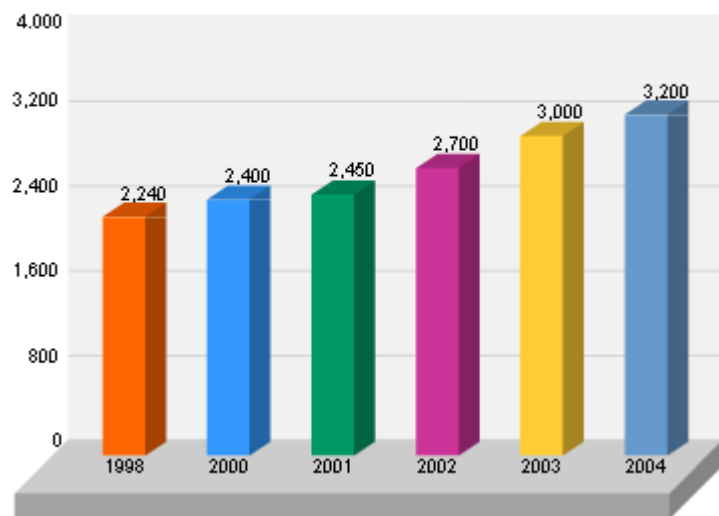
Figure 8 : Produit Intérieur Brut (PIB) - Taux de croissance réelle
Lesotho - Produit Intérieur Brut (PIB) - Taux de croissance réelle (%)



Source: CIA World Factbook. Version du Janvier 1, 2005

Produit Intérieur Brut (PIB) par habitant : parité de pouvoir d'achat - \$1.200 en 2004

Figure 9 : Lesotho - Produit Intérieur Brut par habitant : parité de pouvoir d'achat
Lesotho - Produit Intérieur Brut (PIB) par habitant (\$)



Source: CIA World Factbook. Version du Janvier 1, 2005

La plupart des informations ci-haut sont tirées de www.indexmundi.com¹ et de www.cia.gov²

Pour un bilan économique d'actualité sur le Lesotho la lecture du discours du Ministre des finances proposant le budget 2005³ est une bonne référence. Consultez également dans les annexes : « PC Project in Lesotho - Présentation de M. Dominique Hausser ».

2.6 L'accès à Internet

Obstacle majeur pour les PVD et probablement le plus difficile à solutionner : Les PVD ont des grandes difficultés d'accès à Internet.

Au sein de l'administration publique du Lesotho, en ce qui concerne l'accès à Internet différentes technologies cohabitent (modem, ADSL, Wifi) sans qu'il y est une politique (« Policy ») qui régleme cette accès !

Environs 120 « Internet hosts » et 4 fournisseurs d'accès Internet se disputent le marché du Lesotho. La bande passante est faible et les connexions internationales sont de mauvaise qualité. Les personnes qui utilisent Internet sont estimées à 25000.

¹ <http://www.indexmundi.com/fr/lesotho/>

² <http://www.cia.gov/cia/publications/factbook/print/lt.html>

³ http://www.lesotho.gov.ls/articles/2005/Budget_Speech_2005.pdf

En mars 2001 déjà Pascal Renaud, chercheur à l'Institut de recherche pour le développement et à l'Unitar s'alarmait dans ces propos¹ : « Un habitant de la planète sur deux n'a jamais téléphoné. Au Sénégal, on compte un accès Internet pour 2200 personnes, un pour 5700 au Cameroun, un pour 25000 en Guinée et au Niger... ».

Quant on sait que ces pays ne s'approprient des logiciels libres qu'à condition d'en être réellement partie prenante, qu'en participant, ce handicap devient inquiétant. Pour participer aux logiciels libres il faut être connecté, sinon, on est déconnecté des évolutions, des discussions, des forums, des listes de diffusion. Il faut rappeler ici que les logiciels libre se sont développés et continuent à se développer surtout grâce à l'expansion d'Internet qui leur sert de plate-forme sans laquelle le modèle d'interaction communautaire n'allait pas être possible.

Pour se faire une idée de la situation dans laquelle les PVD se trouvent aujourd'hui et à titre d'exemple, nous avons également repris quelques éléments de l'intervention lors du Forum Social Européen de Bobigny en fin 2003, de Philippe Drouot d'Africacomputing. Il nous révèle les faiblesses et les coûts de la bande passante Internet en Afrique² :

Le Sénégal, modèle africain après l'Afrique du Sud, dispose d'autant de capacité que 200 internautes ADSL. Dans de nombreux pays d'Afrique, le taux d'équipement en lignes téléphoniques fixes est inférieur à 5/1000 avec d'énormes disparités entre les principales villes et l'ensemble du territoire. Le problème d'infrastructures télécoms pose d'autres problèmes sous-jacents de ce genre :

- Comment télécharger la dernière Mandrake GNU/Linux (3 CD) avec 56Kb/s (grand maximum très rare) facturés à la durée de communication téléphonique et sans être sûr d'aller jusqu'au bout ?
- Qui pourrait s'essayer à télécharger Knoppix GNU/Linux quand il faut des dizaines d'heures pour avoir les 6 ou 700 mégas du Live-CD ?
- Les utilisateurs d'Internet peuvent-ils se permettre d'aller régulièrement sur des forums lorsqu'ils sont facturés à la durée ?
- Quel est le coût de GNU/Linux quand une ligne spécialisée 64Kb/s se paye 4 ou 5 fois le salaire mensuel d'un employé bien payé ?

Constat : En Afrique, la croissance de l'Internet butte sur le manque d'infrastructures : pénurie de lignes de téléphone, pannes d'électricité, routes en mauvais état. Le fossé numérique est béant. Il creuse la fracture économique. Ce handicap bloque le

¹ <http://www.africanti.org/resultats/documents/renaud-futur.htm>

² http://www.csdptt.org/imprimer.php3?id_article=242

développement à plusieurs niveaux et les logiciels libres manquent d'infrastructures télécoms sur lesquels s'appuyer pour se développer profondément dans les pays pauvres, qui ne peuvent participer à leur développement.

La Conférence Régionale Africaine pour le SMSI¹ est d'avis que la réduction de la fracture numérique passe obligatoirement par le développement d'infrastructures des télécommunications adaptées aux besoins des populations et des citoyens.

Ne serait-ce pas précisément parce qu'Internet est une chance pour le Sud qu'il est urgent de réduire cette fracture ? Mis à part les qualifications, peut-on penser à « l'outsourcing » sans Internet ? L'exemple des pays d'Asie tel que l'Inde et la Chine nous prouve que les investissements dans l'éducation et les technologies de l'information peuvent être un bon catalyseur de l'économie et de l'ouverture.

Nous ne soulignons ici que quelques informations qui nous semblent très importantes pour l'étude qui nous concerne. Pour plus de détails concernant particulièrement la situation économique politique et sociale du Lesotho, d'autres détails² peuvent être obtenus dans les annexes de ce document.

Après avoir pris connaissance du terrain ainsi que des solutions libres possibles, nous pouvons maintenant évaluer l'offre du marché actuel des logiciels. Concrètement quel est la meilleure solution pour un pays tel que le Lesotho ?

Comme nous l'avons mentionné, il est particulièrement important pour une administration de tenir compte des points de vue éthiques, politiques, économiques, sociaux, juridiques et autres. Cela permettra de faire un choix qui tienne compte de la complexité de l'environnement dans lequel la plate-forme informatique est sensée s'intégrer.

2.7 Les aspects réseau

Au niveau de l'administration du Lesotho il n'y aucune politique d'interconnexion entre les différents ministères. Quelques exceptions existent mais en général chaque ministère dans son petit coin continue à gérer son système d'information comme il l'entend.

¹ Sommet Mondial sur la Société de l'Information
<http://www.smsitunis2005.org/plateforme/document.php?theme=4>

² [LesothoMissionReport200500304.pdf](#)

Les serveurs de messagerie sont pratiquement inexistants dans les PVD et les internautes ne consultent presque qu'exclusivement du contenu hébergé en occident sur Hotmail, Yahoo, Caramail, gmail, etc.

Les réseaux dans des PVD sont souvent constitués d'un serveur offrant les services suivants :

- Serveur de fichiers
- Serveur http (ou serveur web)
- Serveur d'imprimante
- Serveur FTP
- Serveur DNS
- Serveur DHCP
- Serveur NAT-PAT
- éventuellement « Proxy caching » un serveur d'horloge NTP

Lorsqu'on utilise GNU/Linux, une grande partie des services réseaux y est incluse et fait presque partie intégrante du système.

2.8 Le système d'information dans un PVD

Pour un pays tel que le Lesotho, qui n'a pas encore son administration bourrée d'électronique, qui n'a pas encore de « gourous » de l'informatique qu'est ce qu'une migration implique ? Il faut remarquer que dans une administration d'un PVD tel que le Lesotho quant on parle de système d'information il s'agit dans la plupart des cas d'une dizaine de machines probablement mises en réseau. Souvent les seuls logiciels installés étant les « logiciels de base » : l'OS, les outils bureautiques, un SGBD pour le serveur, les outils permettant l'accès à Internet, etc. Les utilisateurs sont naturellement formés sur les logiciels utilisés, souvent de la société Microsoft. Localement il n'y a pas de développement de logiciels. Le travail de l'informaticien dans une administration publique d'un PVD tel que le Lesotho peut se résumer à ceci :

- Installation et configuration de machines (« hardware »)
- Installation et paramétrage des logiciels de base
- Assistance auprès des utilisateurs (« Help Desk »)
- Dans certains cas rare, mise en place et maintenance d'une base de données
- Configuration du réseau local (LAN) et de l'accès Internet
- Tâches de sécurité préventive (« backup » des données)

Comme nous pouvons le constater il n'y a pas de complexité technique quant à une migration informatique d'un PVD.

En ce qui concerne les utilisateurs, quelle différence ça peut faire entre l'utilisation de « Mozilla Firefox » ou Internet Explorer (IE)? Passer de MS-Office à Open Office n'est-t-il pas aussi facile que de passer de Lotus 123 à Excel, de WordPerfect à MS-Word ou encore de Netscape à IE? La difficulté de migration peut être plutôt du côté de l'informaticien au sein d'une administration publique car : Les procédures d'installation et de paramétrage de logiciels ne sont plus les mêmes, la configuration du réseau LAN et de l'accès à Internet change, les procédures de création des comptes utilisateurs sont tout autres, etc. et plus grave encore l'informaticien perd ses galons de « spécialiste » : son pouvoir d'expert étant diminué le temps pour lui de se familiariser avec la nouvelle plate-forme. Avec un peu de patience ce dernier sera le plus grand bénéficiaire de ce choix de migration lorsqu'il sera à l'aise sur la plate-forme après une période de déroute, en effet à ce moment là il commencera à sentir la puissance qu'il peut atteindre avec sa nouvelle plate-forme basée sur GNU/Linux. C'est selon moi là que débute le plus grand intérêt du logiciel libre dans les PVD.

3. Avantages et inconvénients de la plate-forme GNU/Linux au sein d'une administration¹ d'un PVD ?

3.1 Les motivations du choix du logiciel libre au sein d'une administration publique d'un PVD

Plusieurs administrations de part le monde ont fait le choix de l'open source afin d'optimiser la dépense publique dans le domaine des technologies de l'information surtout sous l'effet des restrictions budgétaires drastiques appliquées aux administrations.

C'est aussi un choix qui vise à mutualiser davantage les compétences dans le cadre de projets collectifs gérés en interne avec une garantie d'autonomie par rapport aux éditeurs et aux fournisseurs.

Sur un autre registre, le choix de l'open source, notamment par certains pays asiatiques, s'inscrit également dans une stratégie de promotion des technologies de l'information afin d'encourager l'émergence d'une industrie nationale dans le domaine du high-tech en mesure d'assurer la réécriture des codes et le développement des

¹ <http://www.aful.org/politique/perou/rescon-fr.html>

outils d'administration et de supervision des systèmes d'information. Cela devrait être possible pour les PVD notamment en Afrique et sur d'autres continents.

Pour les PVD ces motivations sont d'avantages plus vrais. Les administrations des PVD n'ont pratiquement pas d'autre choix que l'adoption des logiciels libres. Que peut faire une administration publique qui reçoit des dons d'équipement informatique, logiciel non compris ? N'oublions pas que les dons de ce genre sont imprévisibles. Dans le budget de l'état rien n'est prévu pour l'intégration de ces cadeaux. Dans les lignes qui suivent, nous tenterons d'expliquer ce point de vu.

3.2 Le point de vue étique, politique et social

Outre l'attente, explicite ou non de réaliser des économies, les DSI¹ doivent bien percevoir les avantages sociaux, politiques, etc. qu'ils pourraient attendre des logiciels libres. Que ce soit sur le plan de la normalisation et des standards, sur celui de l'indépendance vis-à-vis de ses fournisseurs, où encore sur le plan de la mutualisation des moyens humains de développement et de maintenance des systèmes d'information.

Avant d'estimer l'économie directe qui peut être réalisée par l'emploi de logiciel libre dans les institutions de l'État Il faut souligner d'emblée que nous pensons qu'il ne faut pas en faire un l'objectif final d'un Projet de migration dans un PVD. Les principes élémentaires qui doivent inspirer un projet d'intégration d'une plate-forme basée sur les logiciels libre sont liés aux garanties fondamentales d'un État démocratique de droit, telles que :

- Libre accès du citoyen à l'information publique ;
- Pérennité des données publiques ;
- Sécurité de l'État et des citoyens.

Pour garantir le libre accès des citoyens à l'information publique, il est indispensable que l'encodage des données ne soit pas lié à un fournisseur unique. L'utilisation de formats standards et ouverts permet de garantir ce libre accès, et d'obtenir, si nécessaire, la création de logiciel libre compatible.

¹ Directeur des Systèmes d'Information (Voir glossaire)

Pour garantir la pérennité des données publiques, il est indispensable que l'utilisation et le maintien du logiciel ne dépendent pas de la bonne volonté des fournisseurs, ni des conditions de monopole imposées par ceux-ci. Pour cela l'État a besoin de systèmes dont l'évolution puisse être garantie par la disponibilité du code source.

Pour garantir la sécurité de l'État ou sécurité nationale, il est indispensable de se baser sur des systèmes dépourvus d'éléments qui en permettent le contrôle à distance ou la transmission non désirée d'information à des tiers. Par conséquent, il faut des systèmes dont le code source est librement accessible au public pour permettre son examen par l'État lui-même, les citoyens, et un grand nombre d'experts indépendants dans le monde. La plate-forme libre apporte un plus de sécurité, puisque la connaissance du code source élimine le nombre croissant de programmes contenant potentiellement du « code espion ».

pour être acceptable par l'État, il ne suffit pas que le logiciel soit techniquement suffisant pour mener à bien une tâche, mais il faut en plus que ses conditions contractuelles satisfassent une série de pré-requis en matière de licence, sans lesquelles l'État ne peut pas garantir au citoyen le traitement adéquat de ses données, veiller à leur intégrité, leur confidentialité et leur accessibilité au cours du temps, car ce sont des aspects critiques de son usage normal.

Le logiciel libre a l'avantage de ne pas verrouiller le client (l'administration). Le logiciel libre utilise de façon quasi systématique des [standards ouverts](#), ce qui évitera à l'administration publique qui l'aura adopté de se retrouver piégé par un fournisseur, verrouillé par ses anciens documents.

3.3 Le point de vue économique

Pour ce qui est des économies qui peuvent être réalisées grâce à l'adoption des logiciels libre, il ne faut pas compter dessus dans l'immédiat. François ELIE, président de l'ADULLACT disait : « *un logiciel libre est gratuit, une fois qu'il est payé* ». Certes les économies directes peuvent être réalisées. L'acquisition s'effectue à moindres frais grâce par exemple au non paiement des royalties, mais les coûts de l'intégration, les coûts cachés induits par la migration des applications, les tests à mener, la formation des utilisateurs etc. ne sont pas négligeables. Une partie des coûts est transférée de l'éditeur à l'intégrateur, la différence étant pour les PVD que l'intégrateur peut être une entreprise locale.

Autre avantage économique, politique, mais aussi technique : le logiciel libre GNU/Linux permet de prolonger efficacement la vie de matériels moins puissants et donc d'abaisser les coûts. Pour les PVD qui ont grand plaisir à hériter des ordinateurs offerts généreusement par les pays développés, pouvoir y installer des logiciels modernes sans que cela mette à genou les « vieux » PC est un atout majeure. Si le coût des machines peut être réglé par le donateur ce n'est souvent pas le cas pour ce qui est des coûts de la licence des logiciels (et ce serait trop demander à mon avis si en plus il fallait solliciter de l'aide pour ça d'autant plus qu'une meilleure solution à ce problème existe : les logiciels libres)

L'accès à l'Internet est synonyme d'ouvertures sur les plus grandes bibliothèques scientifiques et techniques d'accès à l'information internationale, aux rapports sur divers travaux, autant de vecteurs accélérant la circulation des idées. Est-il plus économique et plus pratique de construire et d'entretenir une bibliothèque universitaire ou un centre de documentation que de mettre en place une salle informatique dans un PVD ? Je ne pense pas. Il faudrait mesurer et comparer le taux de pénétration d'un point d'accès à l'information à partir d'un poste de travail (PC) par rapport à l'accès via une bibliothèque classique (dont le contenu est souvent mal actualisé) dans les PVD.

3.4 La formation, un meilleur investissement que les royalties

Microsoft sur son site¹ nous explique comment GNU/Linux est au bout de course plus cher que Microsoft ! En lisant l'article je me suis rendu compte que finalement la notion de coût est relative. Vu de l'intérieur de Microsoft, si une administration débourse un certain montant pour payer les royalties ou le même montant pour payer une formation à certains de ses employés, certaines libertés et garanties, etc. c'est strictement la même chose. Vu de l'intérieur de l'administration publique concernée il y'a une énorme différence. Il s'agit là d'un espoir pour la jeunesse, il s'agit de s'affranchir d'une main mise, d'une sortie de prison en quelque sorte. Il faut moins se focaliser sur le faible coût d'acquisition des logiciels et raisonner davantage en termes de coût de possession. Le coût total de possession du logiciel libre » serait « *de 40 à 50 % moins cher que ce que coûterait une solution commerciale* », commente² Laurent Marie, directeur de la société de services Alcôve. Selon une étude menée par le cabinet Robert Frances Group (RFG) les systèmes GNU/Linux s'avèrent en moyenne 40% moins chers que leurs homologues Windows.

¹ <http://www.microsoft.com/france/lesfaits/default.msp>

² Du coût d'acquisition au coût de possession. <http://www.01net.com/article/272257.html>

Je suis intimement persuadé que l'éducation, le partage du savoir, c'est essentiel pour que l'humanité aille dans le bon sens. La plate-forme libre permet de répondre aux questions cruciales suivantes :

- Comment ne pas enfreindre la loi, ne pas pirater et ne pas être dans l'illégalité ?
- Comment permettre aux élèves, aux étudiants, aux enseignants, aux fonctionnaires des PVD d'avoir les mêmes outils que ceux utilisés dans les écoles, collèges, lycées, universités ?
- Dans les PVD, comment promouvoir l'enseignement et le développement qui passent nécessairement par l'accès à l'information à travers les Système d'Information Informatisés?
- Comment promouvoir l'ouverture des PVD à l'informatique sans pour autant les faire entrer de force dans une mécanique commerciale infernale?

Sans le mouvement du logiciel libre notre société n'aurait actuellement que des réponses non satisfaisantes à toutes ces questions et à bien d'autres.

Autre aspect intéressant de l'enseignement c'est qu'une personne formée sur un logiciel propriétaire donné va réclamer le même logiciel sur son lieu de travail. Cette attitude renforcera donc un acteur en position dominante au détriment des marchés locaux et au détriment de toute tentative d'innovation.

Seul le logiciel libre « préserve le futur », en évitant d'enfermer les jeunes dans un environnement fermé.

Globalement dans l'administration un risque similaire existe en ce que les administrations doivent communiquer avec les citoyens et les entreprises, leurs choix influençant donc le secteur privé.

Un des avantages clé des logiciels libres est de préserver la liberté de choix des citoyens et des entreprises qui doivent éventuellement interagir avec le secteur public.

3.5 L'évaluation de la plate-forme GNU/Linux

Avant de procéder à une étude des avantages et inconvénients de la plate-forme GNU/Linux il est nécessaire d'énumérer les qualités qu'un OS se doit de faire valoir.

3.5.1 Les qualités technique d'un OS

Un système d'exploitation doit posséder les qualités suivantes :

- **La fiabilité** : limiter les conséquences des défaillances matérielles ou des erreurs des utilisateurs. En cas de panne, éviter les pertes d'information ou leur incohérence.
- **Efficacité** : Utiliser au mieux les ressources et possibilités matérielles (sans en consommer trop pour lui-même).
- **Facilité d'emploi** (Convivialité et facilité de gestion) : Offrir un langage de commande (dialogue usager/système) et des diagnostics d'erreurs (système/usager) clairs et précis. augmenter au maximum la productivité et le niveau de satisfaction des utilisateurs. limiter et réduire les coûts. un système d'exploitation doit simplifier la gestion du cycle de vie afin de réduire le coût total de possession.
- **Adaptabilité** : permettre des modifications matérielles et logicielles les plus simples possibles, à l'aide d'outils spécialisés
- **Mesurabilité** : Enregistrer la comptabilité des ressources utilisées par les usagers, mesurer les paramètres de fonctionnement et de charge.

3.5.2 Les avantages de la plate-forme GNU/Linux

L'installation de distributions GNU/Linux est de plus en plus facile pour les néophytes, et permet de passer à un OS (système d'exploitation) libre sur sa station de travail ou son ordinateur personnel sans trop de difficultés, et sans être un ingénieur ou un passionné, et surtout pas à pas, par étapes successives.

Des distributions tel que live-CD d'Ubuntu GNU/Linux ou Knoppix GNU/Linux munies d'une interface graphique, c'est à dire fonctionnant sans être installées, sur un CDROM, ou une clé USB, permettent une première initiation à Linux, sans danger ni complexité, et surtout sans se séparer de sa version d'OS propriétaire.

Autre voie, quoique plus ardue techniquement à exploiter pleinement, l'inclusion¹ de GNU/Linux dans Windows permet aussi une prise en main en douceur.

L'obstacle que représentait le côté « expert » de GNU/Linux est presque éliminé.

3.5.2.1 Très grande fiabilité, stable et robuste

On peut laisser tourner un système GNU/Linux de nombreux mois sans perte de performance. Ainsi en installant Linux sur un serveur à la place d'un système commercial (Windows NT, IBM AIX...), vous réalisez une économie d'environ 15 à 25% dans le coût d'exploitation total de la machine (achat, installation, configuration, maintenance, coût des pannes...). GNU/Linux offre une base solide car assure en continu un bon service.

¹ <http://www.framasoft.net/article1593.html>

3.5.2.2 Nombreux logiciels interoperables, souples et extensibles

De nombreux logiciels libres coopèrent facilement, sont facilement adaptables à de nouveaux besoins, et offrent un langage de programmation grâce auquel l'automatisation des traitements et l'ajout de nouvelles fonctions respecte au mieux les exigences de l'utilisateur tout en demeurant relativement simple (car forment un ensemble cohérent et bien décrit).

3.5.2.3 Assistance

Les sources d'information abondent : forums de "news" Usenet, documents publiés sur le Web, clubs d'utilisateurs, revues et livres publiés, canaux IRC ... Leurs niveaux de qualité varient mais beaucoup perçoivent une très nette amélioration.

3.5.2.4 Code source disponible

Cela facilite l'apprentissage et la maintenance corrective (correction de bugs) ou adaptative (extension des fonctions assurées).

Cette caractéristique offre des avantages majeurs (commun à tous les logiciels libres) :

- Examen réparti du code source (la fameuse « Peer review ») : de très nombreux passionnés examinent et tentent d'améliorer le code source de GNU/Linux, ce qui en améliore la qualité
- Transparence : pas de « loup » tapi dans l'ombre, car chacun peut vérifier que Linux se comportera pas de façon abusive en d'autres termes. L'informaticien peut s'assurer qu'il n'y a pas de « back-door » (porte secrète) dans le logiciel, vu que le code est accessible.

La disponibilité des codes sources garanti aussi que les utilisateurs ne seront jamais otages de formats de fichiers ou d'algorithmes aux spécifications non rendues publiques.

3.5.2.5 Conforme aux normes et standards

Il est dit « ouvert » car ses concepteurs tentent toujours de ménager sa compatibilité avec les standards et normes, donc avec les autres systèmes ouverts. Il n'est pas conçu de sorte que ses utilisateurs deviennent otages de ses développeurs.

3.5.2.6 Très proche des autres Unix et libre

De nombreux programmes, documentations et compétences humaines, tant commerciales que gratuites, sont disponibles.

Il ne peut connaître de sort funeste grâce au mode de diffusion de son code source : nul ne peut s'en emparer et interdire aux autres d'assurer son évolution. Mais même

dans le pire de cas les investissements de ses utilisateurs consacrés au développement ou au déploiement d'applications seraient préservés car la plupart d'entre elles fonctionnent sous d'autres versions d'Unix.

3.5.2.7 Services et outils associés

Serveur FTP, messagerie, compilateurs, outils d'administration, le Shell (interpréteur de commande très puissant), etc. Tous ces outils sont livrés en standard sur un système GNU/Linux.

3.5.2.8 Multiutilisateurs

Plusieurs personnes peuvent travailler sur la même machine, chacun avec ses programmes, sa configuration, etc.

3.5.2.9 X Window

X Window est un système de fenêtrage (pour interface graphique) souple, puissant et robuste. Il permet, grâce au réseau, d'utiliser sur une machine une application graphique fonctionnant sur une autre. N'importe quel poste de travail connecté au réseau dispose ainsi des ressources de tous les autres.

3.5.2.10 Dynamique industrielle

Un nombre croissant de sociétés commerciales proposent services, logiciels et périphériques compatibles GNU/Linux.

Adopter GNU/Linux dans une entreprise ou une administration la rapproche du monde universitaire et engendre à coup sûr de nouveaux modes de traitement de l'information (bénéficiant directement des recherches en cours) nettement mieux maîtrisés (car non dépendants de produits utilisés par les concurrents, fermés, fournis par des entités tierces)

3.5.2.11 Performances et rendement

GNU/Linux, à configuration matérielle égale, s'avère très souvent plus rapide que les autres systèmes d'exploitation.

Une seule machine peut satisfaire les besoins de plusieurs utilisateurs simultanément connectés.

Il fonctionne de façon utile même sur des machines modestes ou obsolètes, grâce à sa modularité.

3.5.2.12 Multi plate-formes : Disponible sur de nombreux types de systèmes

GNU/Linux tourne sur plusieurs processeurs tels que Intel, Risc, Alpha...

Voici une liste non exhaustive des machines et processeurs compatibles GNU/Linux. Qui maîtrise ce dernier sur l'un quelconque de ces environnements pourra en tirer parti sur un autre :

- ordinateur de type PC, à processeur Intel ou compatible (80386 minimum, mais au moins un projet d'adaptation au 8086 existe),
- DEC Alpha,
- machines Apple, Atari et Amiga équipées d'une circuiterie de gestion de la mémoire (CPU Motorola 68020 avec MMU, ou 68030 et plus),
- PowerPC,
- Sun Sparc,
- ARM et MIPS (versions en cours de développement)

3.5.2.13 Gratuit

Des serveurs FTP librement accessibles stockent les fichiers grâce auxquels une machine peut fonctionner sous GNU/Linux.

Le téléchargement et l'assemblage de tous les composants exigent du temps, la plupart des utilisateurs installent donc GNU/Linux grâce à un support (le plus souvent un CD-ROM) contenant une distribution laissées à disposition sur l'Internet par des groupes d'utilisateurs ou commercialisées par des sociétés commerciales.

3.5.2.14 Bénéficie à tous les utilisateurs

Même à ceux qui ne l'emploient pas, car l'informatique libre ne contraint personne et oblige les éditeurs commerciaux à améliorer leurs produits, voire à offrir (enfin !) une véritable garantie ou assistance.

3.5.2.15 Migration facilitée par les émulateurs et certaines applications

Linux ne peut directement exécuter les programmes exécutables pour MS-DOS et MS-Windows mais :

- un émulateur libre nommé dosemu peut faire fonctionner la plupart des programmes MS-DOS,
- un émulateur libre nommé WINE peut exécuter certains programmes MS-Windows (des émulateurs commerciaux fonctionnent mieux, et un émulateur commercial pour Macintosh/MacOs existe),
- de nombreuses applications GNU/Linux commerciales peuvent lire (et engendrer) des fichiers issus de (ou destinés aux) logiciels commerciaux,

- Linux peut exécuter des binaires SCO

Particulièrement pour les PVD, je tiens à rappeler que les logiciels libres sont moins exigeants en matière de matériel informatique à mettre en place. Ils ne forcent pas l'utilisateur à augmenter sans cesse la puissance de sa machine. Ils peuvent même donner une seconde vie au matériel considéré obsolète eu égard aux nouvelles versions des logiciels propriétaires. Mieux encore, ils se sont distingués dans le domaine du « clustering » : la mise en grappe de plusieurs centaines de machines standards de faible puissance pour créer un super-calculateur ; le cas le plus célèbre étant celui du moteur de recherche Google.

3.5.3 Les inconvénients¹ de la plate-forme GNU/Unix

3.5.3.1 Administration relativement complexe avantage ou inconvénient ?

Cela nécessite un personnel plus expérimenté. Les auteurs d'autres systèmes d'exploitation masquent souvent cette nécessité en ne proposant qu'un nombre fort limité de fonctions aisément accessibles mais totalement dépourvues de souplesse (voire d'élégance), non conformes aux normes, et souvent bâties de façon non documentée.

Linux, héritier d'Unix lui-même conçu par des chercheurs pour leurs pairs, ne brille d'ordinaire pas par son ergonomie. Les auteurs de programmes se soucient souvent davantage de l'efficacité et de la richesse des fonctions assurées que de l'attrait exercé par l'interface utilisateur.

Pour quelqu'un qui veut comprendre et aller plus loin, faire plus, s'amuser un peu, cette complexité est un grand avantage à mes yeux.

Néanmoins, des interfaces ergonomiques existent (KDE, GNOME) et GNU/Linux, configuré de façon adéquate, offre donc à l'utilisateur, si nécessaire, un superbe *clicodrome* de menus graphiques et d'applications fenêtrées.

Même l'administrateur peut à présent disposer d'une interface ergonomique, qui masque les fichiers de configuration mais n'en interdit pas la modification « manuelle » (souvent utile car elle lui offre le moyen d'intervenir rapidement et de résoudre les problèmes majeurs « à chaud ou en mode dégradé »).

¹ <http://www.linux-france.org/article/presentation/presentation-4.html>

3.5.3.2 Coût de déploiement et d'administration

Le coût découlant du déploiement d'une machine Unix (installation, configuration, administration, assistance, formation ...) demeure élevé mais, grâce à la cohérence et à la souplesse du système, ne croît pas en raison directe du nombre de postes concernés.

La télé-administration, par exemple par réseaux ou modems interposés, permet aux petits sites de profiter de GNU/Linux sans devoir rémunérer un administrateur système à temps plein. On peut préférer laisser l'administration des machines et du réseau à des non professionnels, mais leurs errements engendrent des coûts induits.

3.5.3.3 Difficultés liées à la récupération et à l'engendrement de fichiers aux formats propriétaires

Les données stockées selon des formats non documentés demeurent généralement hors de la portée des applications libres, surtout lorsque des dispositions discutables liées à la propriété industrielle ou intellectuelle interdisent leur analyse.

3.5.3.4 Pas de version française complète

Encore plus que pour les logiciels commerciaux, les informaticiens doivent maîtriser la langue anglaise car peu de logiciels libres ont leur documentation dans d'autres langues, les forums parfois n'existant qu'en anglais. Par contre pour les utilisateurs, les logiciels importants sont en général traduits dans d'autres langues (français, etc.) mais la plupart des applications n'ont pas (encore ?) été adaptées.

4. Déploiement de la plate-forme libre Ubuntu GNU/Linux au sein d'une administration publique

La réussite d'un déploiement d'une plate-forme libre basée sur GNU/Linux au sein d'une administration tient en grande partie à une meilleure évaluation des écueils du déploiement, en termes de veille technologique, d'intégration, de développement et de conduite du changement et de maintenance.

« Le recours au logiciel libre requiert une importante veille technologique. Dans ce monde mouvant, il est impératif de savoir ce qu'on va pouvoir préconiser. Cela demande de bien connaître les communautés open source et de suivre leurs projets. Il faut, par ailleurs, savoir évaluer les composants disponibles par rapport aux attentes fonctionnelles et raisonner en termes d'architecture. L'open source arrive dans des environnements hétérogènes. Il faut s'intéresser à la façon dont il va s'intégrer et fonctionner avec l'existant. »

Patrick Bénichou, PDG d'Open Wide.

Il faut donc circonscrire précisément le périmètre du projet open source et s'assurer de la pertinence des choix technologiques. Cela peut conduire à mettre en œuvre des solutions mixtes, mariant composants propriétaires et libres. Rares sont des grandes administrations ou organisations à prendre le risque d'un déploiement à grande échelle de GNU/Linux sur leurs postes de travail.

Comme nous l'avons déjà dit, dans le cas qui nous concerne d'une administration d'un PVD la taille du parc informatique est raisonnable et les systèmes d'information en place sont d'une complexité maîtrisable.

4.1 Une proposition de la démarche de déploiement : Exemple du projet « Lesotho PC Project »

En nous inspirant du projet « Lesotho PC Project », nous avons généralisé la démarche. Il est à souligner que le projet « Lesotho Project » fut un grand succès. Les risques que ce projet se solde par un échec étaient palpables. Ils ont été évités en grande partie grâce au professionnalisme des gens impliqués dans ce projet.

4.1.1 Les étapes d'un projet d'intégration de GNU/Linux au sein d'une administration

Pour conduire le projet d'intégration, une fois que les décideurs se sont engagés à se lancer dans la voie du logiciel libre les étapes à suivre sont les suivantes :

- Déterminer avec le mandant (l'administration publique) un interlocuteur ainsi que sont remplaceant
- Sélection d'un groupe d'intégrateurs comprenant le chef de projet, le(s) spécialiste(s) GNU/Linux, les sélectionneurs et testeurs de logiciels adéquats
- Procéder à une étude de l'existant
- Identifier les besoins du mandant (l'administration publique)

- Choix commande du matériel « hardware » à déployer
- Préparation d'un laboratoire de test (ou site de développement)
- Acquisition et Installation du matériel « hardware » dans le laboratoire. Ce matériel doit impérativement être similaire à celui qui sera déployés
- Analyse des différentes architectures réseau¹ qui seront déployées
- Identifier une distribution GNU/Linux et la licence adaptée
- Sélection et test de logiciels et en parallèle documentation du déploiement de la plate-forme et des logiciels sélectionnés
- Préparation de la formation des utilisateurs « Technical division »
- Déploiement du matériel sur le site de production
- Installation des postes d'entraînement
- Formation des utilisateurs
- Installation et mise en production sur des sites de production
- Support et accompagnement

4.1.2 La démarche de sélection des logiciels

Les étapes de la sélection des logiciels sont classiques mais présentent des particularités liées à la prise en compte des logiciels libres. L'ATICA² – Agence pour les Technologies de l'Information et de la Communication dans l'Administration française propose les étapes suivantes:

1. étude des besoins,
2. définition des exigences fonctionnelles et techniques : fonctionnalités, performances, documentation, niveau de support, pérennité, interopérabilité, disponibilité du code source, éventuellement capacité de l'administration à modifier le logiciel et à diffuser les versions modifiées ; ces exigences précisent aussi, pour le cas de figure des logiciels libres, la ou les licences acceptées par le donneur d'ordre,
3. rédaction du cahier des charges précisant les critères de choix, ces critères comportent notamment la conformité aux exigences fonctionnelles et techniques, le coût des licences, le coût de la maintenance ainsi que les caractéristiques de la garantie.
4. avec l'aide de leur service des marchés, les administrations doivent rédiger un cahier des charges qui soit compatible avec les aspects juridiques des licences de logiciels libres (tels que la langue du contrat, la loi applicable, la limitation de garantie et de responsabilité, l'étendue des droits transférés, etc.). Il est conseillé de mentionner dans le cahier des charges que la licence du logiciel sélectionné par l'administration figurera dans la liste des pièces contractuelles.
5. lancement de l'appel d'offres pour sélectionner le logiciel,

¹ Pour plus d'informations voir l'annexe 9 : Architectures réseau – avantages et inconvénients

² http://www.adae.gouv.fr/upload/documents/guide_LL.pdf

6. sélection du logiciel et de son distributeur, basée sur le degré de satisfaction des exigences fonctionnelles et techniques ainsi que sur les coûts d'acquisition et de possession. Pour les différents logiciels, propriétaires et libres, l'administration devra impérativement prendre connaissance de la licence.

4.1.2.1 Acquisition gratuite

De façon alternative l'entité administrative peut aussi ne considérer, compte tenu de son budget, que l'acquisition gratuite et donc décider de ne pas passer par un marché public. La démarche de choix sera faite par l'entité qui reprendra les étapes 1 et 2 ci-dessus, complétées par les étapes suivantes, cette fois-ci réalisées en interne :

3. identification des logiciels libres correspondant au besoin et disponibles gratuitement,
4. téléchargement, installation et évaluation de ces logiciels,
5. sélection par un comité de projet.

Dans ce cas d'acquisition gratuite, le téléchargement du logiciel est effectué sur le site Internet diffuseur par un agent de l'administration. L'utilisation subséquente du logiciel libre doit respecter les conditions de la licence. L'administration devra donc sensibiliser ses agents, notamment les informaticiens, à la prise de connaissance de la licence.

4.2 Risques dans le cas du projet « Lesotho PC Project »

Les risques que le projet « Lesotho Project » se solde par un échec étaient palpables. Ils ont été évités en grande partie grâce à une concertation permanente et au professionnalisme des gens impliqués dans ce projet. Les risques majeurs furent les suivants :

- Sélection d'une distribution ne répondant pas aux besoins de l'administration du Lesotho
- Manque d'implication réelle de la part des interlocuteurs du côté de l'administration (personne(s) de contact) ou des utilisateurs finaux de l'administration (dans le cas du projet « Lesotho PC Project » il s'agirait des informaticiens de l'administration). Cela peut se manifester par un manque de coopération dans la mise en place des infrastructures nécessaires au déploiement de la plate-forme (retard ou absence, repousser les échéances, etc.)
- Départ au milieu du projet d'un membre difficilement remplaçable dans l'équipe. Il peut s'agir de l'interlocuteur principal du côté du mandant (l'administration) du responsable du projet (intégrateur) ou encore du spécialiste GNU/Linux de l'équipe.
- Incompatibilité entre le matériel utilisé en laboratoire (développement) et celui à déployer sur terrain (production)

- Planning de déploiement impossible à respecter (retard dans la livraison du matériel, absence prolongé d'une personne importante dans le projet)
- Rejet par les utilisateurs finaux (dans le cas du projet « Lesotho PC Project » il s'agirait de informaticiens de l'administration) ou des décideurs (politiciens du MCST) de la solution proposée. Cela peut se manifester dès le début du projet, pendant la formation encore après l'intégration. Ce dernier cas de figure est le plus grave car l'intégrateur n'a pratiquement plus d'influence sur les membres de l'administration qui sont sensés continuer le projet. Cela peut provoquer une marche arrière pouvant aller jusqu'à la désinstallation de la solution GNU/Linux proposée et l'installation d'une autre solution.
- Échec dans la phase de formation des utilisateurs (Technical division dans le cas du Lesotho PC Project) sensés assurer la continuité du projet. Ceci peut être dû au manque de qualités techniques (maîtrise de GNU/Linux) ou pédagogiques de la part du formateur, manque de niveau requis de la part des membres sélectionnés pour assurer la continuité (membre de la « Technical division »), manque de moyens nécessaires pour dispenser les cours (liaison Internet empêchant l'accès au « repository » pour télécharger les programmes nécessaires au déploiements de la solution libre),
- Etc.

Afin d'éviter ces risques il faut non seulement mener une profonde étude du projet les identifiant au préalable mais aussi il faut que l'intégrateur chef de projet ait les qualités requises d'un bon chef de projet informatique à savoir :

- Être rigoureux et méthodique,
- Être bon négociateur,
- Être bon planificateur,
- Être bon communicateur,
- Avoir un grand sens de la responsabilité,
- Savoir prendre des décisions (parfois risquées!),
- Avoir une bonne connaissance du terrain, de l'environnement, etc.,
- Être prévoyant et avoir toujours des solutions de rechange (« Le fameux plan B »),
- Avoir la curiosité et une vraie passion pour l'informatique
- Etc.

4.3 Formation des utilisateurs « Technical division »

Les utilisateurs dont nous parlons ici sont bien entendu les informaticiens de l'administration publique. Dans un projet d'intégration d'une nouvelle solution la formation des utilisateurs est un moment décisif. C'est à ce moment là que l'on ressent réellement si la solution va être facilement adopté ou si il y'a encore des résistances.

C'est alors l'occasion de rassurer. Les résistants les plus farouches sortent leurs derniers arguments mais ils savent déjà qu'ils ont perdu la bataille. Ce n'est pas pour autant que pour l'intégrateur la bataille est gagnée. C'est pendant la formation que les questions que tous les concernés vont être posées :

- Puis-je continuer à faire ceci ou cela avec GNU/Linux?
- Est-ce vrai qu'il n'y a pas de virus sur les systèmes GNU/Linux?
- Pourrais-je transférer mes anciens fichiers sur GNU/Linux?
- Le libre est-il affaire d'éthique ou d'étiquette ?
- Une initiative se réclamant du libre est-elle forcément libre ?
- Qui sont ceux qui font le logiciel libre et dans quel intérêt?
- Au ministère nous avons une base de données PHP/MySQL, va-t-elle continuer à marcher sous GNU/Linux?
- Est-ce que j'aurais toujours accès à ma messagerie?
- Pourrais-je continuer à utiliser Skype, MSN Messenger ?
- Et ma musique que j'ai enregistrée avec Windows Mediaplayer puis-je continuer à l'écouter?
- J'ai aussi des photos que j'ai retouchées avec Photoshop
- etc.

Il faut alors trouver des bonnes réponses et convaincre, seulement voilà, cette fois-ci il va falloir le prouver, démontrer.

Dans le cadre du projet « Lesotho PC Project », nous avons deux semaines à disposition pour la formation¹ de la « Technical division » à raison de 8 heures de cours par jour, le samedi y compris. Pour le détail du plan de formation, du contenu du cours, etc.

4.4 Gestion du changement

4.4.1 Convaincre les décideurs : vaincre la peur du libre

Du côté des décideurs parmi les interrogations de fond au cœur des préoccupations nous pouvons citer les suivantes :

- Quelle est la pérennité de la solution Open Source pressentie ?
- Sur quels partenaires m'appuyer quant à sa mise en œuvre ?
- Qui va m'assurer le support et les corrections d'anomalies en cas de difficultés ?

¹ Pour plus de détails consulter l'annexe 7 : « Lesotho Mission Report – October 2005 »

- Quelle est la politique d'évolution associée à ces logiciels (« roadmap ») ?
- Comment connaître ou évaluer l'impact de nouvelles versions sur mon organisation et comment continuer à bénéficier d'un support sur les versions n-1,

Pour répondre à ces inquiétudes il faut être bien informé par rapport aux intentions et aux initiatives des éditeurs. Il faut s'assurer que les arguments suivants peuvent être avancés dans le cas de la solution choisie : à la forte demande du marché les initiatives se multiplient, et les constructeurs élargissent leur offre de support, les Sociétés de services en logiciels libres (SSLL) en forte croissance entrent dans une course à la taille critique La communauté du logiciel libre est active et s'élargie. Expliquer aux décideurs comment ils peuvent eux-mêmes apporter leur contribution à la communauté du logiciel libre. La taille d'une communauté ainsi que sa vitalité font sa force. Donner des exemples des autres entreprises sérieuses ou autres administrations ayant fait les mêmes choix est toujours rassurant. Ne pas hésiter à planifier des séances d'explication et de démonstration. Expliquer clairement les notions de droit d'auteur et de licence dans le domaine des logiciels libre.

4.4.2 Rassurer les premiers concernés

Du côté de l'utilisateur final (dans le cas du projet « Lesotho PC Project » nous parlons des informaticiens de l'administration), il existe sans doute des blocages autres que techniques empêchant certains premiers concernés de franchir le pas. Deux problèmes essentiels s'opposent à sa volonté de migrer :

- L'incertitude liée à l'inconnu,
- Les présupposés, des idées préconçues ou des préjugés.

L'aspect psychologique et l'accompagnement lors de la migration sont des points à ne pas négliger comme nous l'explique François Obada dans son article¹. La migration des utilisateurs vers le logiciel libre n'est pas aussi simple qu'une installation, surtout lorsque l'utilisateur a déjà la maîtrise d'un autre logiciel disons équivalent en terme de fonctionnalités ! L'initiation à l'outil informatique est souvent une frustration : celle de ne pas connaître son fonctionnement, celle de déambuler dans un environnement qui ne nous est pas familier.

¹ <http://www.framasoft.net/article3997.html>

4.4.2.1 L'importance de la relation humaine dans la migration

Faire découvrir Mozilla Firefox à quelqu'un qui n'a connu qu'Internet Explorer risque dans un premier temps de le déstabiliser : mais sa réaction finale sera grandement conditionnée par celui ou celle qui lui fait découvrir. La réussite d'une migration réside dans la capacité du tandem à comprendre les attentes de l'un et de l'autre.

Aussi, une migration violente, aussi légitimée puisse t-elle être, sera à coup sûr un échec : les utilisateurs se sentiront perdus, seuls, laissés pour compte dans un environnement qui leur est étranger, et avec des éléments qu'ils ne maîtrisent pas. Ils prendront en horreur leurs nouveaux outils qu'ils ne comprennent pas, justement parce que personne n'a pris la peine de considérer leur situation. Ils font partie du décor alors que ce sont les acteurs principaux de la pièce. Une migration violente va à l'échec, parce qu'elle oublie le principal facteur de l'équation : le facteur humain.

Cette peur de la nouveauté, de la découverte, et de l'incertitude de la démarche à accomplir n'est pas propre à la migration informatique : la migration sur un autre territoire est tout aussi anxiogène pour les populations qui la réalisent. Quitter un environnement familier est toujours difficile, comme il est difficile d'emprunter un chemin qui nous est inconnu mais dont on nous dit qu'il est équivalent : aussi difficile soit l'environnement familier, notre esprit fait abstraction des obstacles et les contourne.

4.4.2.2 La nécessité d'une démarche éthique

La migration nécessite un recul, aussi bien de ceux qui la proposent que de ceux dont on veut qu'ils l'effectuent. La remise en cause du vraisemblable doit être suggérée pour que l'utilisateur s'approprie la question selon sa méthode de raisonnement, et en fasse son propre questionnement. Si un utilisateur exaspéré demande ce qu'il peut faire contre les virus qui envahissent son système, il n'attend pas qu'on lui réponde, soit que c'est inhérent à son système, soit qu'un autre système ne présente pas un tel inconvénient. Il faut répondre honnêtement¹ à la question posée.

Celui qui suggère la migration doit lui aussi se remettre en cause :

- Quelle est la nature réelle de ma solution ?
- En quoi serait-elle plus satisfaisante que la précédente ?
- Mon choix est-il motivé par la situation du migrateur ?

¹ Mis à part la robustesse des systèmes d'exploitation basés sur GNU/Linux, le logiciel libre n'est pour le moment pas une cible intéressante pour les éditeurs de virus. Affaire à suivre!

Cette réflexion critique sur le sujet pensant est un préambule nécessaire à toute réflexion sur l'action, l'éthique. Cela aura pour effet de clarifier ses pensées, de dégager des notions essentielles et intrinsèques aux raisons de la migration, et d'inscrire sa démarche dans une volonté d'honnêteté intellectuelle. Le migrant y sera sensible, et verra dans l'intention de l'incitateur à la migration le désir d'apporter une aide concrète à sa situation propre.

Concrètement, il s'agira pour l'incitateur d'instaurer un dialogue avec le migrant sur les conceptions qu'il a du nouvel environnement proposé, de lui poser des questions sur des notions galvaudées, et de tenter de répondre en considérant sa situation

Conclusion

Les membres de l'industrie du logiciel indépendant nous ont ouvert une époque de bouleversements telle que le monde n'en avait pas connu depuis la révolution industrielle. Le logiciel libre qui a trouvé sa place sur le marché des technologies de l'information, répond à un besoin réel. Il pose des questions vis-à-vis des éditeurs des logiciels propriétaires qui détenaient jusqu'alors le monopole d'un marché planétaire juteux. En même temps il donne aux concepteurs et aux utilisateurs de logiciels la possibilité importante d'un style différent de développement et de distribution. Je ne suis pas de ceux qui pensent que le logiciel libre c'est « mal » et que le logiciel propriétaire c'est « bien » et vice-versa. Aussi bien les logiciels libres comme les logiciels propriétaires sont nécessaires et ils servent chacun leur but.

Pour prendre une décision qui consiste, soit d'adopter des solutions offertes par les logiciels libres, soit de payer des logiciels commerciaux, il est important de considérer comment la solution du logiciel libre se place par rapport à celle du logiciel commercial, non seulement en termes de caractéristiques techniques, mais aussi en termes d'investissement global et de coût total de possession. Il importe également de considérer si l'utilisation d'une solution libre répondra aux besoins de l'utilisateur en ce qui concerne la compatibilité opérationnelle avec des produits commerciaux qui sont devenus des standards de fait.

Vu la situation dans laquelle les PVD se trouvent actuellement par rapport à l'accès à l'information, les logiciels libres apportent une solution inespérée et deviennent même une nécessité. Fort heureusement, là où le retard aurait été pénalisant il s'avère avantageux. En effet dans les PVD, souvent il ne s'agit pas de migration mais plutôt de début dans le monde des systèmes d'information informatisés! Un partenariat entre les PVD et le monde des logiciels libre pourrait naître, ainsi les PVD pourraient éliminer un des handicaps qui contribue à l'élargissement de la fracture numérique à savoir les royalties et les éditeurs de logiciels libres pourraient conquérir facilement ce marché et ainsi modifier les statistiques liées aux parts de marché du logiciel.

Enfin, le logiciel libre supprime la nécessité de recourir à des logiciels protégés. Les licences GPL et LGPL du projet GNU ont soulevé nombre de questions sérieuses sur l'intégrité des droits de propriété intellectuelle attachés aux logiciels développés dans l'entreprise privée. Nous espérons que ce document aura fourni des éléments d'information utiles et matière à réflexion.

Bibliographie

WIKIPEDIA L'ENCYCLOPEDIE LIBRE. *Pays en développement* [en ligne].

<http://fr.wikipedia.org/wiki/PVD> (consulté le 20.11.2005).

WIKIPEDIA L'ENCYCLOPEDIE LIBRE. *DSI* [en ligne].

<http://fr.wikipedia.org/wiki/DSI> (consulté le 20.11.2005).

PROJET GNU. *Free Software Foundation/Fondation pour le Logiciel Libre (FSF/FLL)* [en ligne]. <http://www.gnu.org/gnu/thegnuproject.fr.html> (consulté le 20.11.2005).

WIKIPEDIA L'ENCYCLOPEDIE LIBRE. *Système d'information* [en ligne].

http://fr.wikipedia.org/wiki/Syst%C3%A8me_d%27informations (consulté le 15.11.2005).

Le pouvoir de l'identité : L'ère de l'information, Paris, Edition Fayard, [1999](#).

WIKIPEDIA L'ENCYCLOPEDIE LIBRE. *Du contrat social* [en ligne]

http://fr.wikipedia.org/wiki/Du_contrat_social. (consulté le 15.11.2005).

WANADOO. *L'ère de l'information* [en ligne]

<http://perso.wanadoo.fr/marxiens/sciences/ereinfo.htm> (consulté le 15.11.2005).

WIKIPEDIA L'ENCYCLOPEDIE LIBRE. *Système d'information* [en ligne].

http://fr.wikipedia.org/wiki/Syst%C3%A8me_d%27informations (consulté le 15.11.2005).

WIKIPEDIA L'ENCYCLOPEDIE LIBRE. *Veille technologique* [en ligne].

http://fr.wikipedia.org/wiki/Veille_technologique (consulté le 15.11.2005).

WIKIPEDIA L'ENCYCLOPEDIE LIBRE. *Richard Stallman* [en ligne].

http://fr.wikipedia.org/wiki/Richard_Stallman (consulté le 18.11.2005).

PROJET GNU. *Free Software Foundation/Fondation pour le Logiciel Libre (FSF/FLL)*

Ques-ce qu'un « logiciel libre » ? [en ligne]. <http://www.gnu.org/philosophy/free-sw.fr.html> (consulté le 15.11.2005).

<http://fr.wikipedia.org/wiki/>

WIKIPEDIA L'ENCYCLOPEDIE LIBRE. Linus_Torvalds [en ligne].
http://fr.wikipedia.org/wiki/Linus_Torvalds (consulté le 15.11.2005).

Actualités – Le monde Informatique. *Migration open source - Mannheim bascule vers Linux* [en ligne]. <http://www.lemondeinformatique.fr/actualites/lire-migration-open-source-mannheim-basculer-vers-linux-2353.html> (consulté le 15.11.2005).

SOLUTION JOURNAL DU NET. *Gouvernement et administration accentuent le recours à l'Open Source* [en ligne].
http://solutions.journaldunet.com/0507/050721_migration_libre_administration.shtml
(consulté le 15.11.2005).

FSF. *The Free Software Foundation* [en ligne]. <http://www.fsf.org/> (consulté le 15.11.2005).

WIKIPEDIA L'ENCYCLOPEDIE LIBRE. Logiciel libre [en ligne].
http://fr.wikipedia.org/wiki/Logiciel_libre#D.C3.A9finition (consulté le 15.11.2005).

WIKIPEDIA L'ENCYCLOPEDIE LIBRE. *Code source* [en ligne].
http://fr.wikipedia.org/wiki/Code_source (consulté le 15.11.2005).

Logiciel libre. *Les pingouins se déchaînent* [en ligne].
<http://www.epi.asso.fr/revue/libre/x0410a.htm> (consulté le 15.11.2005).

ATICA. *Guide de choix et d'usage des licences de logiciels libres pour les Administrations* [en ligne]. http://www.adae.gouv.fr/upload/documents/guide_LL.doc
(consulté le 15.11.2005).

KILCHENMANN, Pierre. *Logiciel libre et Open source dans le secteur public : état de l'art et enquête dans les communes suisses*. 2004. 168. Mémoire, Informatique et organisation, Université de Lausanne – Ecole des Hautes Etudes Commerciales (HEC), 2003-2004.

IDH. *A premier global market intelligence firm*. [en ligne]. <http://www.idc.com/>. (consulté le 15.11.2005).

JDNet. *Serveurs Web Apache dépasse les deux tiers du marché*. In : Journal Du Net [en ligne]. http://solutions.journaldunet.com/0401/040114_serveurs_web.shtml
2003.

Conférence de Richard Stallman. [en ligne]. http://www.linux-france.org/article/these/conf/stallman_199811.orig.html (consulté le 17.11.2005).

PROJET GNU. *Free Software Foundation/Fondation pour le Logiciel Libre (FSF/FLL). Linux et GNU* [en ligne]. <http://www.gnu.org/gnu/linux-and-gnu.fr.html> (consulté le 20.11.2005).

Documentation Ubuntu Francophone [en ligne]. <http://doc.ubuntu-fr.org/g%80eneralite/description> (consulté le 17.11.2005).

WIKIPEDIA L'ENCYCLOPEDIE LIBRE. *Debian* [en ligne]. <http://fr.wikipedia.org/wiki/Debian#Pr.C3.A9sentation> (consulté le 15.11.2005).

WIKIPEDIA L'ENCYCLOPEDIE LIBRE. *Paquetage (logiciel)* [en ligne]. http://fr.wikipedia.org/wiki/Paquetage_%28logiciel%29 (consulté le 15.11.2005).

Accueil [en ligne]. <http://www.ubuntu-fr.org/> (consulté le 15.11.2005).

FRAMASOFT. *Logiciels libres* [en ligne]. <http://www.framasoft.net/rubrique2.html> (consulté le 16.11.2005).

DOCUMENT UBUNTU FRANCOPHONE. *Généralités - Différenciation* [en ligne]. <http://doc.ubuntu-fr.org/generalite/differenciation> (consulté le 16.11.2005).

WIKIPEDIA L'ENCYCLOPEDIE LIBRE. *Administrations* [en ligne]. <http://fr.wikipedia.org/wiki/Administrations> (consulté le 15.11.2005).

WIKIPEDIA L'ENCYCLOPEDIE LIBRE. *Administration publique* [en ligne]. http://fr.wikipedia.org/wiki/Administration_publicue (consulté le 15.11.2005).

VIE PUBLIQUE.FR. *Découverte des institutions - Comment définir l'administration ?* [en ligne]. http://www.vie-publique.fr/decouverte_instit/instit/instit_4_1_0_q1.htm (consulté le 15.11.2005).

Annexe 1

Lesotho PC Project – Concept paper

Annexe 2

Lesotho PC Project - Logiciels candidats

Annexe 3

Lesotho PC Project - Mission Reports