

Le logiciel libre : moyen de lutte contre la pauvreté dans un contexte de développement durable

Par Gaspard DATONDJI
Office des Postes et Télécommunications (Bénin)
gasparove@hotmail.com

L'utilisation des logiciels libres permettra aux pays africains de réduire de façon sensible le fossé technologique existant entre l'Afrique et les pays du Nord. Mais si la migration vers la solution libre est une alternative économiquement viable, elle est conditionnée par certains facteurs dont les principaux sont la sensibilisation, l'existence ou la formation d'une assistance technique et la disponibilité de ressources financières. Mieux, la migration vers la solution libre doit être un processus intégré auquel devront prendre part tous les acteurs impliqués dans le système d'informations à changer ou à automatiser, ou plus simplement tous les acteurs du développement.

Le logiciel libre peut cependant ne pas être la meilleure option et le logiciel propriétaire peut s'avérer utile dans un certain nombre de cas précis. Il n'y a donc pas de schéma technologique ou de migration type qui pourrait convenir à toutes les organisations.

De toutes les manières, les pays africains gagneraient beaucoup à opter pour la solution libre. Ils pourront alors remédier aux coûts sans cesse croissants des logiciels propriétaires et éviter ainsi les barrières à l'accès aux sources du savoir et de la connaissance.

1. Introduction

Le grand défi à relever par le développement durable est celui de la meilleure redistribution des revenus ou autrement dit, de la réduction de la pauvreté dans une vision de préservation du patrimoine naturel. La réduction de la pauvreté est de nos jours d'une si grande importance qu'elle est d'une part le premier des huit Objectifs du Millénaire pour le Développement et constitue d'autre part le principal cheval de bataille des Stratégies de Réduction de la Pauvreté.

Les technologies de l'information et de la communication (TIC) sont devenues des enjeux majeurs du développement et jouent un rôle important dans la lutte contre la pauvreté. Le retard économique et technologique considérable des pays du Sud et plus particulièrement de l'Afrique constitue donc sans aucun doute un handicap à l'éradication de la pauvreté.

Mais ce manque de moyens logistiques et technologiques qui freinent le développement du continent ne peut-il pas être compensé par l'alternative que constituent les logiciels libres ?

C'est la problématique essentielle de ce document qui analyse la viabilité du modèle économique que constitue le logiciel libre et qui s'articule autour des points suivants :

- Cadre historique et définition des logiciels libres ;
- Etat des lieux de l'utilisation des TIC et des logiciels libres en Afrique ;
- Rôle économique des logiciels libres ;
- Stratégies pour la promotion et perspectives du logiciel libre en Afrique.

2. Cadre historique et définition des logiciels libres

a) Trajectoire historique du logiciel libre

La tradition du logiciel libre remonte à l'utilisation de l'informatique en milieu universitaire. En effet, les logiciels développés en milieu universitaire étaient fréquemment échangés et améliorés entre différents laboratoires de recherche. Mais à la faveur de la libéralisation des marchés s'est vite instaurée l'industrie des logiciels commerciaux. Cependant, si la pensée libérale soutient qu'il n'y a pas de solution de rechange à

l'économie de marché, cela n'est pas aussi évident dans le domaine de l'industrie des logiciels. Richard Stallman, professeur à l'Institut de technologie du Massachusetts (MIT) fut sans doute le premier à prendre conscience de cette alternative au début des années 80. En effet, après s'être vu interdit l'accès au code source¹ d'un programme il décida rapidement de créer la Free Software Foundation (FSF), c'est-à-dire la Fondation pour le logiciel libre. Les premiers travaux de cette fondation permirent notamment d'élaborer une licence² parfaitement adaptée au logiciel libre afin de lever l'ambiguïté du terme "free" qui en anglais peut signifier libre ou gratuit et, d'initialiser en 1984 la projet GNU (prononcer gnou) qui est un acronyme récursif qui signifie GNU is Not Unix. Richard Stallman a été rejoint plus tard par les étudiants américain Andrew S. Tannenbaum et finlandais Linus Torvalds.

En 1989, Andrew S. Tannenbaum ayant trouvé peu convenable le système proposé sur son ordinateur mit au point en 1990 son propre système à vocation éducative qu'il appela Minix.

En 1991, Linus Torvalds alors étudiant à l'université d'Helsinki essaie le système Minix. L'ayant trouvé trop limité pour ses travaux, il décide d'écrire lui-même, en se fondant sur le système d'exploitation Minix, un système d'exploitation qui le satisfasse. La première version autonome du système d'exploitation Linux fut ainsi lancée le 5 octobre 1991.

Linus Torvalds réalise la nécessité de répartir la tâche de développement entre des collaborateurs et d'étendre le projet à un cercle le plus large possible. Il lança alors un appel resté célèbre sur le forum comp.os.minix et décide de mettre le code source sous licence GPL de telle sorte que tout le monde peut alors participer au développement de Linux : la voie venait d'être ouverte pour la mise en oeuvre de l'industrie des logiciels libres.

b) Définition du logiciel libre

Un logiciel libre est un programme informatique répondant aux critères suivants :

- il est livré avec son code source qu'il est possible de modifier ;
- il est possible de le redistribuer sans contrainte ;
- il est possible de distribuer les modifications que l'on a faites ; mais ce type de diffusion n'interdit pas la **commercialisation**.

Ainsi, le logiciel libre n'est pas forcément gratuit et la liberté d'améliorer le programme et de diffuser les améliorations, de telle sorte que la communauté toute entière en bénéficie peut induire un coût marginal non nul. Quoi qu'il en soit, le code source doit rester accessible à l'utilisateur. En effet la gratuité résulte de la liberté du code source et n'est pas une obligation comme le rappelle la Free Software Foundation³.

Il existe plusieurs catégories de logiciels libres. On peut citer :

- **les logiciels copyleftés** : ils demeurent libres même s'ils sont modifiés par les distributeurs. FreeBSD, Linux et GIMP sont des logiciels libres copyleftés.
- **les logiciels libres soumis à restrictions** : ils sont soumis à des restrictions définies par leurs auteurs. Ainsi un programme libre soumis à restrictions peut devenir "non libre". X window⁴, système de gestion de l'interface graphique pour Unix est un exemple de logiciel libre soumis à restrictions.
- **les logiciels semi-libres** : ils ne sont pas entièrement libres. Cependant, l'utilisation, la copie, la distribution, la modification de ce type de logiciels sont autorisées dans le seul cas d'un usage privé et à but non lucratif. P.G.P est un exemple de logiciel semi-libre.

Les logiciels libres existent pour plusieurs types d'applications. Le tableau suivant en présente quelques uns :

¹ Le code source d'un programme est l'ensemble des lignes écrites en usant de langages de programmation maîtrisés par les informaticiens.

² Il s'agit de la GPL (General Public License ou Licence Publique Générale)

³ <http://www.gnu.org/philosophy/categories.fr.html>

⁴ <http://www.urec.cnrs.fr/cours/Applis/x11/sld002.htm>

Domaine d'application	Logiciels libres disponibles
Systeme d'exploitation	Linux, FreeBSD
Traitement de texte	OpenOffice.org, Star Office
Clients courrier électronique	Mozilla, Kmail
Navigateurs	Mozilla, Konqueror
Editeurs vidéo et graphiques	The Gimp, VirtualDub
Lecteur média	Coolplayer
Serveurs Web	Apache
Base de données	MySQL, PostgreSQL
Serveur d'échange de fichiers	Samba
Langage de script	Perl, PHP, Python

Les logiciels libres ont en face d'eux la grande famille des logiciels propriétaires qui ne sont par définition ni libres, ni semi-libres et dont la redistribution ou la modification sont soit interdites soit soumises à une autorisation spécifique.

3. Etat des lieux de l'utilisation des TIC et des logiciels libres en Afrique

a) Utilisation des TIC en Afrique

Usage dans la recherche

L'utilisation des TIC dans le cadre des recherches scientifiques est encore à un stade embryonnaire en Afrique. Cependant un changement s'observe avec la mise en oeuvre des réformes universitaires au sein de plusieurs Etats du continent. Par exemple, un partenariat entre le PNUD, l'USAID et CISCO systems, suite au sommet d'Okinawa au Japon, a permis de doter le Bénin d'une Académie Régionale CISCO qui dessert aujourd'hui quatre autres à l'extérieur notamment au Togo, en Mauritanie, au Tchad et en Centrafrique⁵ facilitant ainsi la formation d'une expertise locale et régionale et la collaboration scientifique entre les chercheurs.

Toujours au Bénin, le Centre d'Education à Distance (CED - Bénin), en réseau actuellement avec 9 autres CED installés dans 9 pays, dans le cadre du programme « Réseau Mondiale d'Education à Distance » (REMD) de la Banque Mondiale, constitue un puissant outil de recherche qui est spécialisé dans la formation continue au moyen de l'Internet et de la vidéoconférence.

Usage dans les entreprises

Les entreprises africaines se servant le plus des TIC sont celles qui offrent à leur clientèle les services TIC. Il s'agit notamment des fournisseurs d'accès Internet et des prestataires de service TIC, des opérateurs réseaux GSM et de télécommunications, des chaînes de télévision et de radio.

Une étude réalisée par le Centre de Formation et de Recherche en matière de Population (CEFOP) en novembre 2003 au Bénin a révélé que les principaux services TIC offerts au Bénin par les unités économiques sont principalement le traitement de texte et les services téléphoniques (67%), la formation en TIC (34%), le scannage (28%), la vente de matériels informatiques et électroniques (26%) et le service Internet (23%)⁶

Usage dans les administrations

L'ordinateur reste un luxe au sein de l'administration africaine. L'administration africaine demeure lente à se doter des possibilités à sa portée. Pourtant les atouts des TIC sont bien connus du secteur public ;

⁵ Source : Document de politique et stratégie des TIC au Bénin, version août 2002

⁶ PNUD, PASNTIC, CEFOP, Contribution des NTIC à la croissance économique et à la création d'emplois, Cotonou, Bénin, Novembre 2003, p.24.

cependant quelques contraintes dont la non-maîtrise de l'outil informatique et les questions de financement limitent leur utilisation.

Usage dans l'éducation et la culture

Les TIC et l'Internet participent à l'ouverture de l'école et de l'université au monde extérieur. Le manque de moyens des pays africains ne leur permet pas de s'offrir un taux de connectivité important au point où les établissements scolaires et les universités pourraient en tirer le plus grand profit. Néanmoins des projets d'équipement et d'initiation à l'informatique à l'école ont été entrepris dans plusieurs pays. Aussi d'autres ont-ils déjà entamé l'informatisation des écoles et des universités.

L'utilisation des TIC dans le cadre culturel est très faible en Afrique. La numérisation des oeuvres artistiques et des supports de communication associées aux activités culturelles se réalise à faible échelle, ce qui fait que la culture africaine est peu connue à travers la toile mondiale.

Usage dans le grand public

Les usages ci-dessus énumérés ont également une composante grand public. Une étude globale parue en mai 2001 et réalisée par Mike JENSEN⁷, consultant et journaliste spécialiste de la question d'utilisation des TIC estime qu'il y a environ 1 300 000 ordinateurs connectés à Internet répartis dans une cinquantaine de pays en Afrique ; sachant que chaque ordinateur est partagé en moyenne par 4 à 5 utilisateurs, on peut parler d'environ 4 millions d'utilisateurs sur le continent. Ce qui demeure un chiffre très faible (1/10) par rapport au nombre total des internautes de l'Europe de l'Ouest (bien moins peuplée que l'Afrique) en 1999 qui représente environ 40,90 millions⁸ d'internautes.

L'indice d'accès numérique⁹ (digital access index) calculé par l'Union Internationale des Télécommunications en 2003, se présente pour quelques pays africains comme suit :

Pays	Indice d'accès numérique
Afrique du Sud	0.45
Libye	0.42
Algérie	0.37
Nigéria	0.15
Sénégal	0.14
Bénin	0.12
Tchad	0.10
Mali	0.09
Burkina Faso	0.08
Niger	0.04

Le tableau ci-dessus¹⁰ montre que l'Afrique sub-saharienne (hormis la partie sud) est la région où l'accès aux TIC est le plus faible.

b) Utilisation des logiciels libres en Afrique

Le rapport d'étude¹¹ N°16 publié en juin 2003 par l'Institut International pour la Communication et le Développement (IICD) rapportant les résultats d'enquête de James Lunghabo de LinuxSolutions, révèle que

⁷ (The African Internet - A report status, voir le site : <http://www3.sn.apc.org/africa/afstat.htm>)

⁸ IDC, janvier 1999

⁹ Il mesure dans un pays la possibilité globale qui est donnée aux particuliers d'avoir accès aux technologies de l'information et de la communication et de les utiliser.

¹⁰ Source : Union Internationale des Télécommunications, novembre 2003.

20 sociétés sur les 100 se consacrant aux TIC en Ouganda utilisent des logiciels libres et que la plupart des fournisseurs d'accès Internet utilisent Linux. Le même rapport précise que la diffusion des logiciels libres en Ouganda s'est opérée à la faveur de la croissance d'Internet qui offrait non seulement la possibilité de les découvrir, mais aussi de les télécharger. Les applications libres utilisées en Ouganda le sont dans leur majorité par les serveurs de courrier électronique, les serveurs Internet et les serveurs de bases de données.

En Tanzanie selon une enquête menée par Duncan O. Oyuke de l'Institute of Finance et relatée dans le rapport sus-cité, 30% des organisations enquêtées utilisent Unix, 24 % Linux et enfin 95 % utilisent Windows. Il apparaît donc que de nombreuses organisations utilisent plusieurs types de système d'exploitation sur un même réseau. Selon le même rapport, 59% des organisations n'ont entendu que parler des logiciels libres sans en savoir exactement le contenu et les produits comme Linux, PHP, StarOffice sont les produits libres les plus connus. Aussi 8% seulement des répondants ont - ils déclaré utiliser des logiciels libres (StarOffice et OpenOffice.org).

La même étude de Martin Bruggink rapportant les résultats d'enquête effectuée par Sylvain Zongo de ZCP révèle que tous les fournisseurs d'accès à Internet burkinabés utilisent Linux, de même que l'université de Ouagadougou, le service des postes et le RESAFAD (Réseau de formation à distance)¹² qui est une organisation de développement. Au Burkina Faso, la plupart des développeurs d'Internet utilisent PHP et MySQL sur un serveur Windows.

Les trois exemples présentés montrent que l'utilisation des logiciels libres n'est pas si rare en Afrique. Cependant, il reste à la dynamiser car le logiciel libre a une viabilité économique certaine.

4. Rôle économique des logiciels libres

a) Le logiciel libre : une opportunité pour la création de richesses

Le logiciel libre favorise la création d'emplois

Les logiciels libres sont créateurs d'emplois décentralisés de service et peuvent entraîner la constitution de plusieurs sociétés spécialisées dans la maintenance ou le développement personnalisé encourageant ainsi une production complémentaire ou concurrente. Le logiciel libre adapté sur place est créateur de plus d'emplois locaux que le logiciel propriétaire importé qui ne peut être mis à jour que par son éditeur. Il en découle du coup une concurrence plus équitable et une meilleure maîtrise des technologies de l'information et de la communication par les usagers locaux.

Le logiciel libre est économique et il favorise la mise en oeuvre de projets

La lutte contre la pauvreté ne réside pas seulement dans le fait d'œuvrer pour disposer de plus de ressources. Mais c'est aussi savoir orienter ses dépenses, les minimiser afin de réinvestir les économies réalisées. L'absence ou le faible niveau des coûts de licences liés à l'utilisation des logiciels libres génère une marge supplémentaire qui peut être réinvestie dans du matériel. Cette économie peut également servir à couvrir les frais d'adaptation du logiciel libre aux besoins de l'entreprise et à former les utilisateurs ou mieux à financer des projets de développements utiles pour la communauté. «

b) Le logiciel libre : une qualité technologique sûre découlant de la « loi de Linus¹³ »

Le logiciel libre est rentable, efficace et fiable

La rentabilité du logiciel libre est la conséquence directe de l'ouverture de son code source. En effet, il y a un énorme gain de temps et de ressources lorsqu'une nouvelle fonctionnalité se prépare à être ajoutée au logiciel liée à la réutilisabilité de tous les codes existants.

¹¹ BRUGGINK, M., Logiciels libres : A Prendre ou à Laisser?, ICCD, juin 2003

¹² <http://www.bf.resafad.org/>

¹³ Étant donnés suffisamment d'observateurs, tous les bogues sautent aux yeux. C'est ce que j'appelle: « La Loi de Linus », Éric Raymond, <http://www.tuxedo.org/~esr/writings/cathedral-bazaar/cathedral-bazaar/x147.html>

L'ouverture des codes sources et la possibilité de les modifier dont bénéficient les logiciels libres permettent la contribution de plusieurs volontaires dispersés dans le monde et qui ne sont pas tous forcément en rapport. Cela permet l'exploration de différentes solutions techniques dont la meilleure est généralement retenue par sélection « naturelle ».

Le logiciel libre est nanti de garantie de fonctionnement, de liberté et est pérenne

Alors que la correction d'un bogue au niveau d'un logiciel propriétaire procède souvent par l'achat de sa version suivante ou celui de son correctif, la correction d'un bogue au niveau d'un logiciel libre peut être immédiate, donc plus rapide.

Il est quasiment impossible d'introduire dans un logiciel libre des fonctionnalités cachées dans le but de restreindre les libertés individuelles ou de collecter des informations sur les utilisateurs¹⁴. Les logiciels libres garantissent donc la libre circulation des informations et la liberté d'expression de chacun quel que soit son équipement.

La disponibilité des codes sources garantit aux utilisateurs la pérennité des logiciels qu'ils utilisent. L'abandon du support du logiciel ou des mises à jour par la société éditrice ne risque pas d'entraîner la « mort » du logiciel puisqu'il existera toujours une chance de trouver quelqu'un prêt à travailler pour l'évolution du logiciel !

En somme, les logiciels libres sont pourvus d'énormes qualités intrinsèques qui font d'eux un modèle économique viable notamment pour les pays africains encore à la quête de leur essor technologique. Il importe maintenant d'identifier les stratégies à mettre en place pour favoriser le développement de l'industrie du logiciel libre en Afrique.

5. Stratégies pour la promotion et perspectives du logiciel libre en Afrique

a) Promotion des logiciels libres en Afrique

La nécessité d'une volonté politique bien exprimée

Les gouvernements doivent s'intéresser aux logiciels libres et formuler en conséquence leurs politiques TIC pour les raisons suivantes :

- La baisse des coûts liés aux technologies de l'information axées sur des logiciels libres et leur haut niveau de sécurité ;
- Le logiciel libre permet de lutter contre la piraterie (les logiciels propriétaires sont très souvent piratés) et d'éviter de faire face à une situation de monopole dans le domaine de l'industrie logicielle ;
- Le logiciel libre "libère" de toute dépendance vis-à-vis du fournisseur et est évolutif.

Déjà, plusieurs gouvernements ont formulé des politiques sur les TIC dont la portée et le point de vue sont différents notamment sur les questions de normes ouvertes. Au Burkina Faso, la Délégation Générale à l'Informatique (DELGI), jusqu'en juin 2003 n'a défini aucun plan d'action associé à la promotion du logiciel libre en raison surtout du manque de compétences et d'une assistance technique professionnelle.

En Tanzanie, la première politique nationale sur les TIC approuvée en mars 2003 ne précise pas l'utilisation de logiciels libres ou propriétaires dans sa mise en oeuvre. En Ouganda, il existe des documents officiels précisant comment des logiciels libres sont adoptés au sein de certains ministères ou organismes publics. En Afrique du Sud, le gouvernement a élaboré un document stratégique qui présente sa politique sur les logiciels libres dans le secteur public.

¹⁴ C'est ce que l'on appelle le « spyware ».

La nécessité de l'appui des partenaires au développement

Les organisations et institutions de développement doivent inclure les logiciels libres dans leurs projets. Ils doivent encourager leur usage auprès de leurs partenaires du Sud et surtout les. Cet appui pourra être d'ordre financier, matériel, technique ou structurel.

Sur le plan financier, les institutions peuvent soutenir Etats désireux d'expérimenter les logiciels libres en leur octroyant des subventions ou des prêts à des taux raisonnables ;

Sur les plans matériel, technique et structurel les pays africains pourront bénéficier de l'expertise technique des pays beaucoup plus avancés dans l'utilisation des logiciels libres en terme de conseils pour le choix de matériels et d'assistance dans les processus de migration des systèmes propriétaires vers les systèmes ouverts.

La culture du « libre » à travers la tenue des Journées Africaines du Logiciel Libre

L'objectif des Journées Africaines du Logiciel Libre (JA2L) sera d'offrir un lieu de rencontre qui permette la mise en commun des informations et la conjugaison des énergies autour de l'industrie du logiciel libre. Cette manifestation qui ne doit pas revêtir un caractère commercial ou lucratif devra permettre de faire l'état des lieux sur l'utilisation des logiciels libres, de présenter la viabilité de ce modèle économique, d'élaborer des plans d'action en vue d'une meilleure appropriation des logiciels libres par les pays africains.

L'Afrique pourra tirer d'énormes profits de l'organisation périodique de ces journées. Elles permettront également de définir des projets d'intérêt vital pour lequel travailleront des dizaines de spécialistes africains et étrangers répartis aux quatre coins du continent, de la planète. Ces journées seront le véritable creuset permettant de dynamiser les activités des associations des utilisateurs du logiciel libre en Afrique et par voie de conséquence l'industrie du logiciel libre dans le continent.

Le renforcement de l'enseignement du logiciel libre dans le domaine de l'éducation

Les écoles et les universités constituent des canaux appropriés pour l'apprentissage et l'expérimentation des logiciels libres. D'ailleurs l'esprit qui anime le développement libre est très proche de l'esprit universitaire où le partage des connaissances est une valeur à préserver.

L'enseignement des logiciels libres à l'université permettra également de cultiver le libre dans l'esprit des jeunes étudiants et de préparer ainsi une expertise locale technique de qualité pour l'industrie du logiciel libre.

b) Réflexions sur les perspectives des logiciels libres en Afrique

Certains paramètres peuvent influencer l'évolution à court et à moyen terme des logiciels libres en Afrique.

Il y a d'abord l'appréhension du terme "gratuit" incarné par le logiciel libre qui peut susciter de la part des décideurs quelque réticence quant à l'utilisation des logiciels à code source ouvert. En effet, la conception selon laquelle ce qui est gratuit, libre n'est pas de meilleure qualité ou est banal est bien ancrée en Afrique. Et c'est là le premier défi à relever car quoique libres et parfois gratuits, les logiciels à code source ouvert constituent une alternative valable.

Ensuite, il y a l'insuffisance des outils d'aide à la décision : les décideurs ne sont pas assez outillés pour opérés des choix éclairés dans le domaine des technologies nouvelles.

Par ailleurs, quand bien même l'option de l'alternative libre aura été adoptée, les décideurs pourraient, craignant les coûts de la migration, hésiter à passer à l'offensive. Mais plus le temps passe et plus la migration sera onéreuse et plus ils seront dépendants des fournisseurs. Ce qui risque de provoquer à terme un effet boule de neige, rendant ainsi le processus de migration beaucoup plus complexe.

Enfin, il est important qu'une veille technologique soit assurée. En effet, l'un des éléments impressionnants des logiciels libres est que de nombreux produits sont mis à jour quotidiennement et il est parfois difficile de

suivre les tout derniers développements. Dans ces conditions, il est donc utile, de s'assurer au préalable que le problème l'on serait confronté n'a pas déjà été résolu par quelqu'un d'autre avant d'engager toute procédure de résolution.

Car l'Afrique n'aura aucun intérêt à réinventer la roue. Mais elle aura plutôt du mérite en la perfectionnant davantage et en l'adaptant à ses propres besoins.

6. Conclusion

« Pour des entreprises, des communautés ou des pays dont les ressources financières sont limitées, mais qui disposent d'une main d'oeuvre bien formée ou pouvant l'être, les logiciels libres sont une alternative de qualité qui préserve leur indépendance»¹⁵.

Cette affirmation de Bernard Lang achève bien notre développement. Mais la réussite de la migration vers la solution libre doit procéder d'une étude minutieuse et, il est bon de reconnaître que le logiciel libre n'est pas toujours la meilleure solution. En effet les logiciels propriétaires conservent leur intérêt pour un certain nombre de domaines ou d'utilisations. Il s'agit par exemple des logiciels de navigation mis au point par l'armée ou des logiciels de cryptage et de décryptage de données.

Il revient donc à chaque organisation, au regard de ses objectifs et de ses moyens de décider entre l'utilisation exclusive des logiciels propriétaires, des logiciels libres et entre la coexistence des deux types de logiciels.

Bibliographie indicative

Rapports et études :

- BRUGGINK M., Logiciels libres : A prendre ou à laisser?, Rapport d'Etude N° 16, IICD, juin 2003.
- PNUD - Bénin., Contribution des NTIC à la croissance économique et à la créations d'emplois, novembre 2003.
- PNUD - Bénin., Document de politique et stratégie des TIC au Bénin, août 2002.
- HERITIER J-C., Les logiciels libres : un modèle économique viable, Mémoire de maîtrise, septembre 2001. <http://www.jcheritier.net/memoire/memoire.html>

Multimédium (Internet au sud) :

LANG B., « Ressources Libres et Indépendance Technologique dans les Secteurs de l'Information », INRIA, 1997.

¹⁵ Bernard Lang, in Ressources Libres et Indépendance Technologique dans les Secteurs de l'Information. INRIA, Octobre 1997