

Les déterminants de la diffusion d'Internet en Afrique

par

Bernard Conte

*Maître de Conférences, Centre d'économie du développement
Université Montesquieu-Bordeaux IV - France*

Résumé

Les progrès rapides des technologies de l'information et de la communication (TIC) ont entraîné l'émergence d'une nouvelle société : la société de l'information. Cette société qui se développe dans un cadre de mondialisation implique pour l'ensemble des nations un agenda d'ajustement structurel. Cet ajustement doit impérativement s'opérer dans les pays du Sud, et particulièrement en Afrique, sous peine d'exclusion de la société mondiale de l'information. Parmi ces TIC, Internet apparaît comme la technologie qui véhicule le plus d'espoirs pour le Sud. De nombreux acteurs internationaux et nationaux du développement mettent en œuvre des projets susceptibles de combler le retard existant de l'Afrique dans le domaine d'Internet. Ce papier se propose d'étudier les déterminants de la diffusion d'Internet en Afrique, afin d'apprécier les politiques mises en œuvre pour le développement de cette technologie. Un certain nombre de relations, sur lesquelles se fondent implicitement les politiques de développement des TIC en Afrique ont été mises en évidence. Pour la plupart, ces relations s'avèrent significatives. Elles révèlent le rôle important du niveau d'éducation, du phénomène d'urbanisation, du niveau de vie, de l'activité économique, des relations extérieures, des infrastructures de télécommunications, des équipements et des coûts d'accès ainsi que de l'offre dans le développement d'Internet en Afrique. Deux modèles explicatifs sont également proposés. Ils mettent tous deux en lumière l'importance des infrastructures de télécommunication dont le développement constitue le souci majeur des principaux acteurs de la coopération internationale.

Abstract

Within the context of circuit theory, we show that the works of Sraffa are still relevant and form, together with those of Fast progress in information and communication technologies (ICT) involved the emergence of a new society : the information society. This society which appears within a framework of globalisation implies for all the nations a structural adjustment agenda. This adjustment must imperatively take place in the countries of the South, and particularly in Africa, under penalty of exclusion of the world information society. Among these ICT, Internet seems to be the technology which conveys most hopes for the South. Many international and national actors in the development process implement projects able to fill the existing delay of Africa in the field of Internet. This paper purpose is to examine the determinants of Internet penetration in Africa, in order to appreciate policies implemented for the development of this technology in Africa. Some relations, on which are implicitly based development policies of ICT are highlighted. Most of these relations are significant. They show the importance of skills, urbanisation, wealth, economic activity, foreign relations, telecommunication infrastructures, computers, costs of Internet access and Internet supply in the Internet penetration in Africa. At last, two models are built. They both especially highlight the main role of telecommunication infrastructures whose development is the major concern of international co-operation.

Sommaire

1.	Introduction	1
2.	Internet et le niveau d'éducation formation	2
3.	Internet phénomène urbain	3
4.	Internet et le niveau de vie	3
5.	Internet et les échanges extérieurs	4
6.	Internet et l'investissement direct étranger	4
7.	Internet et l'entreprise	4
8.	Internet, les coûts des télécommunications et d'accès	5
9.	Internet et les ordinateurs	6
10.	Internet et les infrastructures de télécommunication	6
11.	Internet et l'offre	7
12.	Deux modèles explicatifs	7
13.	Conclusion	8
	<i>Références statistiques</i>	10
	<i>Références bibliographiques</i>	10

1. Introduction

La période contemporaine est principalement marquée par deux phénomènes : la mondialisation et le développement de la société de l'information. Ces deux phénomènes impliquent des transformations qui touchent tant les domaines social, économique, politique que technique et culturel. Ces transformations concernent l'ensemble de la planète et sont de ce fait porteuses d'enjeux et de perspectives déterminants.

Les progrès rapides des technologies de l'information et de la communication (TIC) ont facilité l'émergence d'une nouvelle société : la société de l'information qui est une forme spécifique d'organisation sociale dans laquelle la production, le traitement et la diffusion d'informations constituent les sources principales de productivité et de puissance¹. Cette société est différente de la société industrielle : " elle est plus compétitive, plus démocratique, moins centralisée, moins stable, plus à même de satisfaire les besoins des individus et moins agressive pour l'environnement² " [World Bank, 1995, abstract].

Le développement de la société de l'information dans un cadre de mondialisation implique pour l'ensemble des nations un agenda d'ajustement structurel. Les pays industrialisés réalisent à grands pas leur ajustement. Les pays du Sud doivent impérativement en faire de même sous peine d'exclusion de l'économie mondiale. Ces pays se trouvent confrontés à une nouvelle et dangereuse forme de pauvreté³ : la pauvreté de l'information qui peut encore élargir le fossé entre le Nord et le Sud. Le nécessaire ajustement apparaît complexe, coûteux, délicat et risqué. Mais l'insertion dans la société mondiale de l'information s'avère également porteuse d'espoir. La révolution de l'information crée des possibilités nouvelles de lutte contre la pauvreté, l'inégalité et les dégradations de l'environnement et ouvre des perspectives importantes de développement tant économique qu'humain.

Le développement des TIC s'opère de façon exponentielle mais différenciée au Sud et au Nord. Le Sud accuse un retard certain. Ce retard est très sensible en Afrique pour des raisons tenant principalement au manque ou à la déficience des infrastructures de communication. En effet, " l'environnement africain de l'information et des communications présente les caractéristiques suivantes : faibles taux de pénétration du téléphone, faible croissance des réseaux, systèmes dépassés,

réinvestissement de bénéfiques qui laisse à désirer, tarification élevée des installations privées, liaisons téléphoniques interurbaines médiocres et infrastructures de réseaux nationaux très variables " [ECA 1999, p. 8].

Parmi les TIC, Internet⁴ apparaît comme la technologie qui véhicule le plus d'espoirs notamment pour le Sud et plus particulièrement pour l'Afrique [PNUD, 1999]. Internet enregistre une croissance rapide en Afrique, la progression des abonnements a été de 92 % entre juillet 1998 et septembre 1999, d'après les statistiques de l'Institut international pour la communication et le développement (IICD)⁵. Néanmoins, d'importantes disparités régionales existent : l'Afrique du Sud et le Maghreb apparaissant les mieux dotés⁶. Ces écarts, au sein du continent, se révèlent toutefois moins importants que ceux constatés à l'échelle de la planète, entre l'Afrique et le reste du monde. Malgré la nette augmentation du nombre d'utilisateurs d'Internet sur le continent, on ne dénombrait en 1999 qu'un internaute pour 1 000 habitants, contre 1 pour 4 aux Etats-Unis, la moyenne mondiale se situant aux alentours de 1 pour 40.

Dans ce contexte, de nombreux acteurs internationaux et nationaux du développement mettent en œuvre des projets susceptibles d'amener à combler le retard africain dans le domaine d'Internet⁷. Selon leur initiateur, ces projets mettent en avant le rôle du marché ou celui de l'Etat. Toutefois, ils reposent conjointement sur l'existence d'éventuelles liaisons fortes entre un certain nombre de variables et le développement d'Internet. Au niveau mondial, une étude réalisée par l'Union internationale des télécommunications [ITU, 1997a] soutient que la pénétration globale d'Internet est significativement

⁴ Internet est un réseau mondial associant des ressources de télécommunication et des ordinateurs serveurs et clients, destiné à l'échange de messages électroniques, d'informations multimédias et de fichiers. Il fonctionne en utilisant un protocole commun qui permet l'acheminement de proche en proche de messages découpés en paquets indépendants. Note : L'acheminement est fondé sur le protocole IP (*Internet Protocol*), spécifié par l'*Internet Society* (ISOC). L'accès au réseau est ouvert à tout utilisateur ayant obtenu une adresse auprès d'un organisme accrédité. La gestion est décentralisée en réseaux interconnectés. *Vocabulaire de l'informatique et de l'Internet*, Journal officiel du 16 mars 1999.

⁵ Cette statistique exclut l'Afrique du Sud dont la situation se distingue nettement de celle du reste du continent. De plus, ce chiffre ne tient compte que du nombre d'ordinateurs connectés, sachant qu'un même ordinateur peut abriter plusieurs abonnements et qu'un même abonnement peut être utilisé par plusieurs personnes. Site de l'IICD : < <http://www.iicd.org/> >.

⁶ L'Afrique du Sud concentre à elle seule 57 % des comptes Internet.

⁷ On peut citer à ce propos un certain nombre d'initiatives : le projet RIO de l'ORSTOM, le projet canadien ACACIA, le projet REFER de l'AUFELF, l'initiative Leland de l'USAID... et de nombreux projets de moindre ampleur initiés par des ONG.

¹ Cf. par exemple Bangeman [1994].

² Traduction de l'auteur.

³ Sur la pauvreté voir les travaux de Jean-Pierre Lachaud en bibliographie.

Variable expliquée : Logarithme du nombre de comptes Internet pour 100 habitants (LNCI)		Variables explicatives			
		Logarithme du taux d'alphabétisation des adultes	Logarithme de l'indicateur du niveau d'éducation ¹	Logarithme du taux de scolarisation secondaire	Logarithme du nombre d'étudiants pour 100 habitants
Constante	valeur	-1,17*	-1,02*	-4,46*	-1,17*
	t	-5,84	-4,97	-7,93	5,73
Coefficient de régression	valeur	1,95*	2,30*	1,80*	0,63*
	t	3,25	3,96	5,07	3,60
Nombre d'observations		48	48	37	46
R ²		0,19	0,25	0,42	0,23
F		10,55*	15,66*	25,71*	13,00*

(1) L'indicateur de niveau d'éducation du PNUD est composé pour deux tiers du taux d'alphabétisation des adultes et pour un tiers du taux brut de scolarisation tous niveaux confondus. Cet indicateur est une composante de l'indicateur du développement humain IDH. (*) signification au seuil de 1%, (**) signification au seuil de 5%.

corrélée à un certain nombre de facteurs : la richesse, la quantité et la qualité des infrastructures de télécommunications, le nombre d'ordinateurs, les coûts des communications téléphoniques et d'accès à Internet, le langage, le taux d'alphabétisation et la formation. En ce qui concerne l'Afrique, une étude de la Banque Mondiale teste les liaisons entre un certain nombre de variables : le nombre d'hôtes Internet par pays africain et la population, le PNB ainsi que le nombre d'ordinateurs personnels [Banque mondiale, SD].

Nous nous proposons de tenter d'identifier les principales variables économiques explicatives du développement d'Internet sur le continent africain. Cette démarche permettra d'apprécier les politiques mises en œuvre pour promouvoir l'usage d'Internet.

Pour ce faire, étant donné le manque de fiabilité des données statistiques⁸, nous utiliserons des instruments simples et rustiques, mais robustes et nous ne retiendrons que les relations les plus significatives.

L'usage d'Internet sera représenté par le nombre de comptes Internet par pays en mai 1999 [Jensen Mike, 1999a]. A cette date, 49 pays hébergeaient des abonnés à Internet. Etant données les caractéristiques de la distribution de cette variable, il est apparu opportun d'utiliser les logarithmes.

Nombre de comptes Internet par pays

⁸ Les estimations du nombre d'utilisateurs actifs de l'Internet varient fortement selon les organismes évaluateurs : en mars 1999, l'OTEC évaluait le nombre d'utilisateurs en Allemagne à 8,4 millions tandis que IDC Research en trouvait 12,9 millions à la même période soit 53,5 % de plus. De même, en octobre 1998, Multiscope évaluait le nombre d'utilisateurs belges à 0,4 million tandis qu'Initiative Média avançait le nombre de 1,12 millions [Elie Michel, 2000]. On peut penser que les estimations concernant l'Afrique sont au moins aussi imprécises.

	N	Min	Max	\bar{x}	σ
Nombre de comptes Internet	49	50	330000	11789	48858

En conséquence, la variable expliquée retenue est le logarithme du nombre de comptes Internet pour 100 habitants dans chaque pays africain (LNCI).

Caractéristiques de la variable LNCI

	N	Min.	Max.	\bar{x}	σ
LNCI	49	-2,99	0,12	-1,74	0,78

Dans un premier temps l'investigation portera sur la vérification des liaisons les plus communément admises entre un certain nombre de variables et l'utilisation d'Internet et, dans un deuxième temps, seront proposés deux modèles explicatifs.

2. Internet et le niveau d'éducation formation

“L'éducation est un viatique pour entrer dans la haute société en réseau” [PNUD, 1999, p.62]. Pour tenter de vérifier le lien entre le niveau d'éducation formation et l'usage d'Internet en Afrique, quatre régressions ont été opérées. Elles s'avèrent toutes significatives. Les liaisons se révèlent positives mais d'intensité relativement moyenne si l'on se réfère aux valeurs respectives des coefficients de détermination. Paradoxalement, l'importance relative de l'enseignement supérieur semble moins déterminante dans l'usage d'Internet que celle de l'enseignement secondaire⁹. L'usage d'Internet nécessiterait-il

⁹ Il est à noter qu'en raison de la disponibilité des données, la régression portant sur le taux de scolarisation secondaire ne comporte que 38 observations ce qui peut avoir une influence sur la valeur du R².

Variable expliquée : LNCI	Variables explicatives		
	Log de la population urbaine en pourcentage	Log de la population urbaine totale	
Constante	valeur	-4,37*	-6,8E-02
	t	-6,70	-0,06
Coefficient de régression	valeur	1,74*	-0,26
	t	4,01	-1,52
N	48	48	
R ²	0,27	0,05	
F	16,78*	2,31	

(*) signification au seuil de 1%, (**) signification au seuil de 5%.

simplement un niveau d'études secondaire ? Les résultats obtenus dans les quatre régressions semblent aller à l'encontre de l'étude CABECA menée en 1997-98 dans un petit nombre de pays africains¹⁰ [World Bank, SD, p.18]. Cette étude révèle que 87% des utilisateurs d'Internet en Zambie et 98% en Ethiopie possédaient un diplôme de l'enseignement supérieur. Hormis pour l'enseignement supérieur, la valeur des élasticités souligne l'importance de l'éducation formation dans l'usage d'Internet. L'indicateur de niveau d'éducation, avec une élasticité de 2,30 synthétise à lui seul le rôle majeur du système éducatif.

3. Internet phénomène urbain

On pourrait penser qu'Internet est un phénomène essentiellement urbain car les zones urbaines concentrent la majorité des lignes téléphoniques, principal moyen d'accès au réseau mondial. " Dans l'ensemble, les régions urbaines sont le plus souvent relativement bien desservies même si les listes d'attente demeurent importantes et que l'ensemble de la demande n'est pas satisfait. Ainsi, au Sénégal et en Côte d'Ivoire, 80 à 90 % du parc de lignes se trouverait en zones urbaines ou industrielles " [Marchal Jean. 2000, p. 70]. La régression opérées entre la variable LNCI et le logarithme de la population urbaine totale révèle une liaison non significative¹¹. De plus, la faiblesse du

¹⁰ Cette étude portait principalement sur l'Ethiopie, le Sénégal, l'Ouganda et la Zambie.

¹¹ Les résultats de la régression du nombre d'hôtes Internet par pays avec la population donne une " liaison positive mais non significative " (R² = 0,04) [Banque mondiale, SD, pp. 65-66].

Variable expliquée : LNCI	Variables explicatives			
	Log du PNB /hab. (\$ courants)	Log du PIB réel /hab. PPA	PIB réel/hab. PPA des 20% les plus riches	
Cte	valeur	-5,40*	-6,94*	-9,47*
	t	-11,67	-9,30	-5,58
Coeff.	valeur	1,35*	1,62*	2,17*
	t	8,01	7,03	4,59
N	49	48	20	
R ²	0,58	0,52	0,54	
F	64,16*	49,46*	21,07*	

(*) signification au seuil de 1%, (**) signification au seuil de 5%.

coefficient de détermination ne permettrait pas de retenir une liaison effective entre ces deux variables. Ce résultat inattendu peut être attribué à la situation spécifique de certains pays qui possèdent une population urbaine totale nombreuse qui enregistrent une densité d'utilisateurs d'Internet relativement élevée (l'Afrique du Sud, l'Egypte, le Maroc) et des pays à population urbaine nombreuse ayant une densité d'utilisateurs d'Internet faible (La République démocratique du Congo, le Nigeria). Par contre, la deuxième régression entre LNCI et le logarithme de la population urbaine en pourcentage est significative. Elle traduit le fait que l'usage d'Internet est un phénomène essentiellement urbain en Afrique.

4. Internet et le niveau de vie

" L'accès (à Internet) est subordonné au revenu [PNUD 1999, p. 62] ". De nombreux travaux mettent en avant le lien entre le développement d'Internet et le niveau de vie. Les deux régressions portant sur le PNB par habitant et le PIB réel par habitant (PPA) se révèlent significatives. Elles produisent des valeurs du coefficient de détermination assez proches : 0,58 pour le PNB par habitant en dollars courants et 0,52 pour le PIB réel par habitant en PPA. L'intensité de la liaison apparaît plus faible que ce que l'on pouvait attendre¹². La différence de valeur entre les coefficients de régression du PNB (1,35) et du PIB réel (1,62) par habitant apparaît conforme aux attentes. En effet, la variation du PIB réel (PPA) retrace plus fidèlement l'évolution du pouvoir d'achat des populations et donc de leur aptitude à assumer les coûts liés à l'usage d'Internet. Il semble logique que l'élasticité de l'usage d'Internet au PIB réel par habitant soit la plus élevée.

¹² Une régression du nombre d'hôtes Internet en 1995, avec le PNB de 35 pays africains donne une relation significative avec un R² de 0,76 [World Bank, SD, p.66].

Variable expliquée : LNCI	Variables explicatives			
	Log des exports de B&S pour 100 habitants	Log des imports de B&S pour 100 habitants	Log des échanges extérieurs de B&S pour 100 habitants	
Cte	valeur t	-9,2E-02 -0,38	0,21 0,87	-0,24 -1,17
Coeff.	valeur t	0,87* 7,45	1,01* 8,47	0,99* 7,92
N		40	40	40
R ²		0,59	0,65	0,62
F		55,55*	71,69	62,81*

(*) signification au seuil de 1%, (**) signification au seuil de 5%.

Les résultats de la troisième régression, portant il est vrai sur un échantillon plus restreint¹³, révèle conformément aux attentes, une liaison significative robuste ($R^2 = 0,54$) entre le revenu des plus riches et l'utilisation d'Internet. La valeur élevée du coefficient de régression (2,17) semble indiquer l'impact des groupes à revenu élevé censés exprimer la majeure part de la demande solvable adressée à Internet.

5. Internet et les échanges extérieurs

Depuis le début des années 80, la position de l'Afrique au sein de l'économie mondiale s'est profondément détériorée. En effet, sa place dans les échanges internationaux n'a cessé de se dégrader. Toutefois, le continent reste largement tributaire des ses exportations encore essentiellement constituées de produits primaires. Le continent reste également très dépendant de ses importations de biens et services en provenance des pays développés.

Dans ce contexte, le commerce extérieur devrait être un facteur de développement de l'usage d'Internet, technologie appropriée pour des contacts internationaux. Les trois régressions révèlent effectivement une liaison notable entre le commerce extérieur et l'usage d'Internet. Il est à noter que la liaison se révèle plus intense en ce qui concerne les importations. La différence de 6 points du coefficient de détermination entre les importations et les exportations de biens et services pourrait s'expliquer du fait de l'importance relative des importations car les échanges extérieurs de biens et services du continent

¹³ Etant donné la disponibilité des données statistiques sur le PIB réel par habitant des 20% les plus riches de la population.

Variable expliquée : LNCI	Variable explicative	
	Log des investissements directs étrangers (\$ pour 100 habitants)	
Constante	valeur r t	-3,11* -8,71
Coefficient de régression	valeur r t	0,57* 3,94
N		32
R ²		0,34
F		15,53*

(*) signification au seuil de 1%, (**) signification au seuil de 5%.

sont déficitaires¹⁴. D'autre part, les activités d'importations qui nécessitent des contacts nombreux avec l'extérieur, se révèlent plus atomisées que celles liées à l'exportation qui sont principalement le fait de grandes entreprises moins nombreuses.

6. Internet et l'investissement direct étranger

A l'instar des échanges extérieurs, les investissements directs étranger (IDE) dont le volume en direction des pays du Sud¹⁵ s'est fortement accru ces dernières années, devraient se traduire par un développement de l'usage d'Internet. En effet, les IDE sont le fait d'acteurs extérieurs, le plus souvent issus des pays développés, pour lesquels l'usage des TIC est une devenu une nécessité. Dans cette optique, il serait logique que les IDE génèrent une impulsion au développement d'Internet dans les pays d'accueil. Les résultats de la régression entre LNCI et les IDE¹⁶ révèlent l'existence d'une liaison significative mais d'intensité relativement moyenne ($R^2 = 0,34$). La valeur du coefficient de régression (0,57) traduit une faible élasticité des abonnements Internet aux IDE.

7. Internet et l'entreprise

Malgré les tentatives de démocratisation¹⁷, l'usage d'Internet est encore relativement peu développé en Afrique. Le continent ne compterait qu'un utilisateur d'Internet pour 1500 habitants contre

¹⁴ En 1997, pour l'Afrique subsaharienne : importations de biens et services : 106,4 milliards de dollars ; exportations : 100,8 milliards [Banque mondiale, 2000, p. 287].

¹⁵ L'Afrique dans son ensemble n'a pas bénéficiée de cet accroissement des IDE.

¹⁶ L'observation relative au Gabon a été ignorée car le montant des IDE était négatif.

¹⁷ Voir les initiatives extérieures portant notamment sur le développement du partage de l'Internet notamment à travers les télécentres.

		Variable explicative
Variable expliquée : LNCI		Log du nombre d'entreprises nationales + 1 classées dans les 500 premières du continent par le CA par million d'habitants
Constante	valeur	-1,49*
	t	-18,63
Coefficient de régression	valeur	0,89*
	t	7,97
N		49
R²		0,58
F		63,48*

(*) signification au seuil de 1%, (**) signification au seuil de 5%.

		Variable explicative
Variable expliquée : LNCI		Log du nombre d'entreprises nationales classées dans les 500 premières du continent par le CA par million d'habitants
Constante	valeur	-1,35*
	t	-12,58
Coefficient de régression	valeur	0,86*
	t	6,26
N		29
R²		0,59
F		39,14*

(*) signification au seuil de 1%, (**) signification au seuil de 5%.

une moyenne mondiale d'un utilisateur pour 38 habitants et une moyenne d'un utilisateur pour 4 habitants en Amérique du Nord et en Europe [Jensen Mike, 1999b]. Internet, sauf peut être en Afrique du Sud¹⁸, reste encore un outil réservé à une demande solvable restreinte. Il est à penser que les grandes entreprises contribuent pour une large part à cette demande solvable. Pour tenter de vérifier cette hypothèse, deux régressions ont été menées. La première entre LNCI et le logarithme du (nombre d'entreprises nationales +1), classées dans les 500 premières du continent par le chiffre d'affaires [JAE,

¹⁸ "195 millions de dollars, c'est le chiffre d'affaires que les entreprises sud-africaines ont réalisé en 1998 sur le Web. C'est, du moins, l'estimation de la société Acuity Media Africa spécialisée dans le marketing sur Internet. Ce qui représente une croissance de 140% par rapport à l'année précédente. Le décollage ne fait que commencer. Selon Arthur Goldstuck, directeur d'Acuity Media Africa, une nouvelle progression de 125% sera enregistrée cette année. Environ 600 sociétés sud-africaines proposent une offre commerciale sur le Net " [MFI/RFI, 17/12/99].

1999]. Ceci afin d'intégrer dans l'analyse, les pays n'ayant aucune entreprise dans le classement

		Variables explicatives	
Variable expliquée : LNCI		Log du coût horaire d'une communication locale / (PNB/hab.)	Log du coût annuel de cinq heures d'accès à Internet par mois (USD) / (PNB/hab.)
Constante	valeur	-3,44*	-1,68*
	t	-8,48	13,01
Coefficient de régression	valeur	-0,72*	-0,75*
	t	-4,51	-3,72
N		37	22
R²		0,37	0,41
F		20,38*	13,82*

(*) signification au seuil de 1%, (**) signification au seuil de 5%.

continental. La seconde régression élimine ces pays. Les deux régressions se révèlent significatives avec un coefficient de détermination moyen et à peu de chose près identique. Dans les deux cas, la relation entre les variables est positive : la présence de grandes entreprises sur le territoire national serait un facteur explicatif notable de la diffusion d'Internet. Ce résultat confirme la liaison observée entre LNCI et le commerce extérieur car ces entreprises, de par leur activité, interviennent tant dans les importations que dans les exportations.

8. Internet, les coûts des télécommunications et d'accès

Les coûts d'accès représentent un facteur important influençant l'usage d'Internet [Jensen Mike, 1998a]. La plupart des pays qui enregistrent une forte pénétration d'Internet ont des coûts d'accès au service relativement faibles. Les coûts d'accès à Internet se décomposent en deux éléments : le coût des communications téléphoniques et le coût d'accès aux fournisseurs de services Internet (FSI). Dans les pays industrialisés, ces coûts sont relativement faibles tant en ce qui concerne les communications que les services des FSI. En Afrique, les coûts sont élevés¹⁹ et

¹⁹ "Outre le prix des équipements et l'accès au réseau téléphonique, le prix des communications est un obstacle au développement du réseau des réseaux. Si la facture moyenne pour une minute de communication est de 2,7 dollars pour une heure de surf, il existe de fortes disparités entre les Etats. Ainsi, le surfeur égyptien ne paiera que 1,6 dollar de l'heure, là où l'Ivoirien déboursa 4,8 dollars. Et le Mauritanien 6,60 dollars " [MFI/RFI].

représentent une charge importante pour les usagers d'Internet et notamment pour ceux qui utilisent un

		Variable explicative
Variable expliquée : LNCI		Log du nombre de PC pour 100 habitants (en 1998)
Constante	valeur	-1,24*
	t	-13,77
Coefficient de régression	valeur	0,95*
	t	7,57
N		39
R ²		0,61
F		57,38*

(*) signification au seuil de 1%, (**) signification au seuil de 5%.

fournisseur d'accès situé en dehors de la zone d'appel local²⁰.

La première régression entre LNCI et logarithme du coût horaire d'une communication locale / PNB par habitant, s'avère significative et d'intensité moyenne (R² = 0,37). Le coefficient de régression a le signe négatif attendu signifiant une relation inverse entre les deux variables²¹.

La deuxième régression entre LNCI et le logarithme du coût total annuel de 5 heures d'accès Internet par mois / PNB par habitant, porte sur un échantillon plus restreint (N = 22) mais produit des résultats similaires.

Les politiques de réduction des coûts d'accès à l'Internet se trouveraient justifiées. Cette réduction des coûts d'accès passe par la privatisation des offices publics de télécommunications ainsi que par la mise en concurrence des fournisseurs de services Internet (FSI) [Jensen Mike, 1996b ; World Bank, 1995 ; ITU, 1998b].

9. Internet et les ordinateurs

Dans la plupart des cas, l'accès à Internet implique la disponibilité d'ordinateurs. La régression entre LNCI et le Logarithme du nombre de PC pour 100 habitants montre effectivement l'existence d'une

²⁰ "For instance, the percentage of costs for local internet access that go towards telephone charges and ISP charges is 58 percent of the total user cost. For a user who accesses an ISP from outside a local calling area, telephone and ISP charges skyrocket to 86 percent of total user cost ", [World Bank, SD, p. 4].

²¹ Une première régression entre LNCI et le logarithme du coût horaire d'une communication locale, donnait une relation inverse mais non significative entre les deux variables.

relation positive significative entre ces deux variables. La valeur proche de l'unité du coefficient de régression suggère l'efficacité d'un accroissement du nombre

		Variable explicative
Variable expliquée : LNCI		Log de la télédensité
Constante	valeur	-1,65*
	t	-23,50
Coefficient de régression	valeur	1,05*
	t	8,84
N		49
R ²		0,62
F		78,07*

(*) signification au seuil de 1%, (**) signification au seuil de 5%.

d'ordinateurs sur l'usage d'Internet²². Toutefois, l'accroissement du parc de micro-ordinateurs se heurte à un problème de coût. Si l'on considère qu'un ordinateur pouvant se brancher au réseau Internet possède le même coût en Europe qu'en Afrique soit 1000 dollars, ce coût représente 9 fois le PNB par habitant de l'Ethiopie et 5 fois celui du Niger. C'est pour cette raison que se développe le partage des ordinateurs dans des lieux publics tels les écoles, les bibliothèques, les cybercafés et télécentres.

10. Internet et les infrastructures de télécommunication

Des études économétriques ont révélé un lien de causalité entre le développement des télécommunications et la croissance économique [Canning 1998, 1999 ; Easterly et Levine 1997]. Easterly et Levine soutiennent d'ailleurs que le faible développement des télécommunications est un facteur explicatif important de la faiblesse des taux de croissance en Afrique. Il est vrai que l'Afrique possède l'infrastructure de télécommunications la moins développée du monde. Le continent ne compte que 2 % des postes téléphoniques mondiaux alors qu'il abrite 12 % de la population mondiale. En Afrique subsaharienne par exemple, " la densité globale reste inférieure à un poste téléphonique pour 200 habitants, la plupart des réseaux de télécommunication sont analogiques et bon nombre

²² L'élasticité (0,95) bien que proche de l'unité, révèle que la totalité des ordinateurs installés ne sont pas connectés au réseau.

de sections sont très peu fiables, notamment pendant la saison des pluies” [Jensen Mike, 1998a, p. 8]. “La poursuite de la croissance d’Internet en Afrique est intimement liée à la qualité et la disponibilité d’infrastructures de communications dans ce vaste continent [Banque mondiale, SD, p.2]²³”. Le raccordement à Internet étant

Variable expliquée : LNCI	Variables explicatives	
	Log du nombre de fournisseurs d'accès pour 100 habitants	Log de la largeur de bande internationale pour 100 habitants
Constante	valeur	2,71*
	t	4,98
Coefficient de régression	valeur	1,05*
	t	8,25
N	49	49
R ²	0,59	0,76
F	67,98*	147,11*

(*) signification au seuil de 1%, (**) signification au seuil de 5%.

tributaire du réseau de télécommunication, il apparaît utile de tester la liaison entre le nombre de comptes Internet et la télédensité²⁴. Une relation significative entre les deux variables se dégage, l’intensité de la liaison s’avère notable ($R^2 = 0,62$). La valeur du coefficient de régression (1,05) indique l’impact important de l’infrastructure de télécommunications sur la densité d’usagers Internet. Il est toutefois à noter que la télédensité ne rend pas compte de la qualité de ladite infrastructure ce qui peut expliquer la relative faiblesse du coefficient de détermination.

11. Internet et l’offre

L’offre est également un élément important de la diffusion d’Internet. Seront envisagés l’influence de la largeur de bande internationale mesurée en kilobits par seconde et celle du nombre de fournisseurs d’accès Internet (FSI).

“ Pour la plupart des pays africains, le gros problème est d’avoir accès à une largeur de bande internationale suffisante pour pouvoir mener à bien des activités interactives sur l’Internet ” [Mike Jensen, 1998a]. La régression entre LNCI et le logarithme de largeur de bande internationale pour 100 habitants révèle une relation significative positive

entre la densité d’utilisateurs Internet et la largeur de bande internationale. De même, la deuxième régression fait apparaître une relation significative positive entre LNCI et les FSI. L’accroissement de la largeur de bande internationale ainsi que la multiplication des FSI²⁵ pourraient avoir un effet favorable sur la pénétration d’Internet si l’on considère évidemment que

Variable expliquée: LNCI	Variable expliquée: LNCI	
	valeur	t
Constante	valeur	-0,23
	t	-0,58
Log de la télédensité	valeur	1,18*
	t	5,65
Log du coût horaire d’une communication locale/(PNB/hab)	valeur	0,34**
	t	2,24
Log du montant des échanges de B&S pour 100 habitants	valeur	0,30**
	t	2,06
N	33	
R ²	0,86	
F	57,38*	

(*) signification au seuil de 1%, (**) signification au seuil de 5%.

l’accroissement de l’offre induit une augmentation parallèle de la demande.

Un certain nombre de relations, sur lesquelles se fondent implicitement les politiques de développement des TIC en Afrique, ont été mises en évidence. Pour la plupart, ces relations s’avèrent significatives. Elle révèlent le rôle important du niveau d’éducation formation, du phénomène d’urbanisation, du niveau de vie, de l’activité économique, des relations extérieures, des infrastructures de télécommunications, des équipements et des coûts d’accès ainsi que de l’offre dans le développement d’Internet en Afrique.

12. Deux modèles explicatifs

A partir de l’analyse précédente, deux modèles explicatifs ont été construits²⁶.

Le premier modèle, significatif ($F = 57,38$) explique le nombre de comptes Internet par la

²⁵ “There is evidence to suggest that competition in the ISP (FSI) market has sharply affected the level of prices and degree of Internet penetration” [ITU, 1999b].

²⁶ Sur la base de la méthode d’introduction des variables “ pas à pas ”.

²³ Traduction de l’auteur. Voir aussi : [ITU, 1997a].

²⁴ Télédensité : nombre de lignes téléphoniques pour 100 habitants.

télédensité, le coût relatif des communications locales et les échanges extérieurs. Il met en évidence l'importance des infrastructures de communication avec la télédensité (élasticité = 1,18) et dans une moindre mesure (élasticité = 0,30) celle des relations extérieures²⁷. Par contre, le coefficient de régression du

		Variable expliquée: log du nombre de comptes Internet par pays (LCI)
Constante	valeur	-3,05*
	t	-4,33
Log de la télédensité	valeur	1,06*
	t	5,40
Log de la population	valeur	1,19*
	t	11,21
Log des importations de B&S pour 100 habitants	valeur	0,55*
	t	3,30
Log du coût horaire d'une communication locale/(PNB/hab)	valeur	0,35**
	t	2,50
N		33
R ²		0,90
F		64,14*

(*) signification au seuil de 1%, (**) signification au seuil de 5%.

coût horaire d'une communication locale rapportée au PNB par habitant ne présente pas le signe attendu. Le modèle explique 86 % de la variance de LNLI.

Dans le premier modèle, la variable expliquée est rapportée à la population, ce qui occulte d'une certaine manière la dimension démographique qui concourt à la taille du marché national. Dans un second modèle nous avons considéré le logarithme du nombre de comptes Internet par pays (LCI). Le modèle significatif (F = 64,14) confirme les résultats du modèle précédent en mettant en lumière l'importance des infrastructures de communication, celle du commerce extérieur à travers les importations de biens et services et accessoirement du coût des communications qui comme précédemment ne possède pas le signe attendu. Par contre, le modèle révèle l'importance de la population de chaque pays comme facteur important de la taille du marché national dans une Afrique balkanisée. Ce modèle a

une capacité explicative plus importante que le précédent puis que le coefficient de détermination est égal à 0,9.

Au total, les deux modèles parviennent à expliquer environ 90 % de la variance du nombre de comptes Internet. Ils mettent tous deux en lumière l'importance des infrastructures de télécommunication dont le développement constitue le souci majeur des principaux acteurs de la coopération internationale. Il convient de noter que l'accroissement de la valeur explicative des modèles nécessiterait peut être l'intégration d'une nouvelle variable, il pourrait s'agir d'une variable économique non prise en compte²⁸, ou bien d'une variable " sociale " du type âge ou langue d'expression²⁹.

13. Conclusion

La présente étude a mis en évidence un certain nombre de déterminants de la diffusion d'Internet en Afrique.

Le premier déterminant a trait à la télédensité et plus généralement aux infrastructures de communication. Or, l'Afrique présente de nombreuses carences dans ce domaine tant en quantité qu'en qualité. Toutefois pour certains, cette situation peut être exploitée pour emprunter un " raccourci technologique ". En effet, " les pays africains ne sont pas encombrés par des réseaux extensifs construits sur la base de technologies obsolètes, qui nécessiteraient un processus de remplacement progressif. L'inertie technologique s'avère donc relativement faible. Dans le domaine technologique, l'ampleur du bond en avant est en raison inverse de l'inertie technologique véhiculée. L'objectif étant de maximiser l'ampleur du bond, la technologie la plus évoluée devra être utilisée pour réaliser les nouvelles infrastructures. Les pays africains pourront ainsi brûler plusieurs étapes et gagner plusieurs décennies dans le processus de développement des technologies de l'information. En agissant ainsi, ils profiteront de l'expérience des pays plus avancés pour déterminer les voies et moyens de maximiser les bénéfices sociaux adressés à une large frange de la population, tout en évitant les effets pervers³⁰" [PANOS, 1998]. Le développement des

²⁸ Il peut aussi s'agir d'une variable prise en compte mais pour laquelle nous n'avons pas un nombre suffisant d'observations.

²⁹ Il est évident que le langage de la toile mondiale est l'anglais, en ce sens les pays francophones d'Afrique ont à faire face à un handicap. " Près de 80% des sites web et les interfaces utilisateurs (graphismes et instructions) sont exclusivement en anglais, alors que moins d'une personne sur dix maîtrise cette langue dans le monde " [PNUD, 1999, p.62].

³⁰ Traduction de l'auteur.

²⁷ Il est possible de remplacer la variable échanges extérieurs de biens et services par la variable importations de biens et services. Dans ce cas, la régression accroît sa signification (F = 63,2), le coefficient de régression de la variable introduite augmente 0,41** (2,67), ce qui tend à confirmer que les importations sont un élément incitatif d'usage d'Internet plus important que les exportations. Enfin, le R² prend la valeur 0,87.

infrastructures de communication en Afrique fait l'objet d'un large consensus, mais il pose un certain nombre de problèmes. Le premier concerne le coût élevé des infrastructures. L'Union internationale des télécommunications (UIT) a estimé qu'il faudrait au moins 50 milliards de dollars pour parvenir à une télédensité de 5% , soit 5 lignes téléphoniques pour 100 habitants en Afrique subsaharienne³¹ [ITU 1998a]. Ces coûts seront encore plus élevés si l'objectif d'un " accès universel au réseau"³², proposé par certaines organisations internationales et ONG, est retenu, sachant que 80 % de la population africaine se situe en zone rurale. Et ce, même si l'on organise un partage des ressources au sein de centres d'information communautaires à vocation multiples (télécentres). Le second problème est celui du financement. Il est évident que la réalisation d'investissements massifs dépasse la capacité de financement public d'Etats africains le plus souvent exsangues et sous le joug des institutions de Bretton Woods. Conscients de cette situation et pour éviter la marginalisation du continent, les acteurs de la coopération internationale ont mis en œuvre un certain nombre de projets (initiative Leland de l'USAID, projet ACACIA du Canada, projet RIO de la France, programme Infodev de la Banque Mondiale...) dont l'une des contreparties est la libéralisation du secteur des télécommunications dans les pays bénéficiaires³³. Cette libéralisation est censée inciter l'investissement privé qui devrait assurer la majeure part du financement des infrastructures. Déjà, dans le cadre de processus de privatisation, les firmes multinationales des pays du Nord se sont taillé de larges parts de marché en Afrique³⁴. En effet, " pour la plus grande part, les ventes d'opérateurs nationaux de télécommunications ont été réalisées au profit d'investisseurs étrangers"³⁵ [ITU 1998b, p.2]. Le troisième problème est celui de la maîtrise de la technologie. En effet, vue d'Afrique la technologie adoptée apparaît totalement " off-shore ". Les africains ne la maîtrisent pas en ce sens qu'ils restent étrangers à toutes les étapes allant de la conception à la production de la technologie. Se pose également le problème de la maintenance. En fait, l'Afrique reste en position de simple consommateur vis à vis des TIC. Le même type d'analyse peut être faite pour ce qui est des équipements nécessaires à l'accès au

réseau (ordinateur, modem...) car " la généralisation de l'utilisation d'Internet reste malgré tout limitée en raison de l'insuffisance de l'informatisation " [Jensen Mike, 1998a p.3].

Un deuxième déterminant de la diffusion d'Internet se réfère à l'activité économique et particulièrement au commerce extérieur. Les échanges extérieurs nécessitent l'établissement de contacts avec des clients ou fournisseurs étrangers et en ce sens ils suscitent le développement d'Internet. Mais, le développement d'Internet peut à son tour susciter un développement du commerce extérieur et permettre à l'Afrique de participer activement à l'économie mondiale. Le courrier électronique, la mise en ligne de produits locaux... peuvent développer le commerce à travers le réseau mondial. La Banque mondiale cite les exemples du café et des produits de l'artisanat [Banque Mondiale SD, p.19]. En fait, la question qui se pose n'est pas l'utilisation des TIC pour exporter mieux, mais plutôt que peut-on exporter ? Il est évident que le développement des TIC en Afrique ne suscitera pas le développement, tant que le continent continuera d'exporter des matières premières et des produits issus de l'agriculture de rente. Ce développement tant attendu implique une modification de la spécialisation internationale du continent. Peut-elle avoir lieu dans un contexte ultra-libéral ?

Un troisième déterminant est la population. A travers elle, on voit se dessiner la notion de taille du marché. L'Afrique est balkanisée et l'intégration régionale se présente comme une nécessité. Les TIC peuvent être utilisées pour renforcer l'intégration régionale par le développement des échanges d'informations. Un certain nombre d'initiatives ont déjà été prises au niveau régional comme au sein de la SADC et du COMESA dans le cadre du projet de " société de l'information en Afrique " (AISI) coordonné par la Commission économique pour l'Afrique (CEA). Au niveau national, Internet peut contribuer au bien-être des populations. Les applications dans le domaine de l'enseignement, de la formation, de la santé, de la gouvernance et de la démocratie sont nombreuses [cf. World bank, 1995].

Un quatrième déterminant de la diffusion d'Internet est représenté par les coûts d'accès au réseau. Ces coûts élevés doivent être réduits. Selon les tenants de la pensée économique dominante, cette réduction implique une libéralisation du secteur. La privatisation des opérateurs publics de télécommunication, l'ouverture du marché à de nouveaux intervenants aurait déjà permis une réduction des coûts d'accès qui devrait se poursuivre. " A mesure que le marché d'Internet en Afrique se libéralise, et que les forces du marché prennent de la vigueur, les initiatives privées se révèlent en mesure

³¹ Dans la zone OCDE, la télédensité est de 52,3.

³² Cet accès universel est perçu comme une condition essentielle du développement socio-économique.

³³ Le programme Infodev de la Banque Mondiale se fixe comme objectif premier la création d'un environnement favorable au marché dans lequel la responsabilité première en matière d'investissement et de fourniture de services appartient au secteur privé.

³⁴ C'est notamment le cas de France Télécom en Côte d'Ivoire et au Sénégal.

³⁵ Traduction de l'auteur.

d'assurer la progression d'Internet. Les prix devraient baisser, rendant plus abordable l'accès et incitant à la création de nouveaux services pour les africains " [ITU 1998b, p.14]. La libéralisation et la déréglementation représentent peut être le prix à payer pour que l'Afrique se connecte à la société mondiale de l'information.

Car, les pays, les régions, les populations ne disposant pas des moyens financiers ou des infrastructures, ou bien ne possédant pas le savoir faire nécessaire à l'exploitation et à la maintenance des infrastructures et des réseaux, risquent de se voir marginaliser, de s'exclure de la société mondiale de l'information ou bien d'en subir passivement les courants dominants. Le risque est grand de voir se développer une société mondiale fractionnée entre des pôles connectés au sein desquels l'accès aux ressources d'information est illimité et des périphéries où l'accès reste limité voire inexistant. La conséquence en serait un élargissement de la fracture déjà existante entre le Nord et le Sud et une marginalisation accrue du continent africain.

Données statistiques

Nombre de comptes Internet par pays en mai 1999, [Jensen Mike, 1999a]
 Nombre de fournisseurs de services Internet par pays (FSI) en mai 1999, [Jensen Mike, 1999a]
 Télédensité (nombre de lignes téléphoniques fixes pour cent habitants) en 1998, [Jensen Mike, 1999a]
 Bande passante internationale en Kbps en mai 1999, [Jensen Mike, 1999a]
 Coût d'une communication téléphonique locale en dollar US par heure en mai 1999, [Jensen Mike, 1999a]
 Population en 1998, [Jensen Mike, 1999a]
 Coût annuel de 5 heures d'accès à Internet par mois en dollars US, 1998, [Jensen Mike, 1998a]
 Taux d'alphabétisation des adultes en 1997 [PNUD, 1999]
 Indicateur de niveau d'éducation en 1997 [PNUD, 1999]
 Taux net de scolarisation secondaire (en pourcentage du groupe d'âge concerné) en 1997 [PNUD, 1999]
 PIB réel par habitant (PPA) en 1997, [PNUD, 1999]
 PIB réel par habitant (PPA) des 20% les plus riches (1980-1994), [PNUD, 1999]
 Population urbaine en 1997, [Banque mondiale, 1999]
 PNB par habitant en 1997 (dollars US), [Banque mondiale, 1999]
 Exportations et importations de biens et services en 1997, (millions de dollars US) [Banque mondiale, 2000]
 Investissements directs étrangers (IDE) de 1996 en millions de dollars US, [Banque mondiale, 1999].
 Nombre d'étudiants dans l'enseignement supérieur (diverses années) [UNESCO, SD]
 Classement des 500 premières entreprises africaines par le chiffre d'affaires en 1998, [JAE, 1999].
 Nombre d'ordinateurs personnels (PC) en 1998, [ITU, 2000]

Références bibliographiques

- African Development Bank. [1999], *African Development Report, 1999*, Abidjan: ADB.
- African Development Bank. [1998], *African Development Report, 1998*, Abidjan: ADB.
- Andrieu Olivier, Lafont Denis. [1995], *Internet et l'entreprise*, Paris, Ed. Eyrolles.
- Antonelli, C. [1996], " The Network of Networks: Localized Technological Change in Telecommunications and Productivity Growth ", *Information Economics and Policy*, 8, pp. 317-335.
- Aschauer, D. [1989,], " Is Public Expenditure Productive? ", *Journal of Monetary Economics*, XXIII, pp. 177-200.
- Bamogo, D. et al. [1996], *The Impact of new Communication and Information Technologies in Developing Countries : A Case study of Burkina Faso*, Document présenté à l'atelier international sur la technologie de l'information pour le développement UNI/INTECH, Maastricht, Pays-Bas, octobre.
- Baranshamaje Etienne et al. [1995], *Increasing Internet Connectivity in Sub-Saharan Africa Issues, Options, and World Bank Group Role*, World Bank, draft of 29 March, <<http://www.worldbank.org/afri/connect/incriint.htm>>.
- Bond, J. [1997], " The Drivers of the Information Revolution — Cost Computing Power, and Convergence in The World Bank ", *The Information Revolution and the Future of Telecommunications*.
- Callaghy, T, Ravenhill J. (eds.). [1993], *Hemmed In: Responses to Africa's Economic Decline*. New York, Columbia University Press.
- Canning David. [1999], *Telecommunications, information technology and economic development*, Cambridge, Harvard Institute for International Development, CAER II, Discussion paper n°53, december.
- Canning David. [1998], "A database of world infrastructure stocks, 1950-1995", *World bank economic review*, Vol. 12, pp. 529-548.
- Chéneau-Loquay Annie. (dir) [2000], *Enjeux des technologies de la communication en Afrique*, Paris, Karthala – Regards.
- Chéneau-Loquay Annie. [1999], " Défis liés à l'insertion des technologies de l'information et de la communication dans les économies africaines, l'exemple d'Internet au Sénégal ", communication au symposium OUESTAFTECH, Lille I, 25-26janvier 1999.
- Conte Bernard. (dir) [2000], *Impact des nouvelles technologies de l'information et de la communication*

- (NTIC) sur les relations intra et inter-étatiques en Afrique, Etude réalisée pour la DAS, Bordeaux, CEAN.
- Easterly, William, Levine Ross. [1995], *Africa's Growth Tragedy: a retrospective*, Washington, World Bank, *Policy research working paper*, n° 1503.
- Easterly, W. and Rebelo, S. [1993], "Fiscal Policy and Economic Growth: an Empirical Investigation", *Journal of Monetary Economics*, XXXII, pp. 417-57.
- Economic Commission for Africa (ECA) [1999a], *Politiques et stratégies pour accélérer le développement de l'infrastructure de l'information en Afrique*, Addis Abeba, ECA.
- Economic Commission for Africa (ECA) [1999b], *Le processus de développement de l'infrastructure nationale de l'information et de la communication (INIC) en Afrique*, Addis Abeba, ECA.
- Economic Commission for Africa (ECA) [1999c], *Developing National Information and Communications Infrastructure (NICI) Policies, Plans and Strategies: the 'why' and 'how'*, First Meeting of the Committee on Development Information (CODI), Addis Ababa, Ethiopia. 28 June - 2 July 1999, <<http://www.un.org/Depts/eca/adf/codipap2.htm>>.
- Economic Commission for Africa, Economic and Social Council. [1996], *Building Africa's Information Highway: The Case of Mozambique*, Seventh Meeting of the Technical Thirty-First Session of the Commission, Addis Ababa, 30 April to 3 May.
- Elie Michel. [2000], "Décrypter les chiffres d'Internet", in Chéneau-Loquay Annie. (dir) [2000], *Enjeux des technologies de la communication en Afrique*, Paris, Karthala – Regards, pp. 101-113.
- Forge S. [1995], *The Consequences of Current Telecommunications Trends for the Competitiveness of Developing Countries*. Washington DC, Banque mondiale.
- Francisco Marius. (coord), *A draft survey of Information Policy in Africa*, <http://www.sas.upenn.edu/African_Studies/ECA/mmarius.html>.
- Freeman, C. [1984], "The Diffusion of Information and Communication Technology in the World Economy in the 1990's", in R. Mansell (ed.) *The Management of Information and Communication Technologies: Emerging Patterns of Control*. Londres. Aslib, pp. 8-41.
- Forge, S. [1995], *The Consequences of Current Telecommunications Trends for the Competitiveness of Developing Countries*. Washington DC, Banque mondiale.
- Hafkin, Nancy et Menou, Michel J. [1995], "Impact of electronic communication on development in Africa", dans Paul McConnell (dir.), *Making a difference: measuring the impact of information on development*, compte rendu d'un séminaire tenu à Ottawa (Canada), du 10 au 12 juillet 1995, CRDI.
- Hanna, N. et al. [1996], "The East Asian Miracle and Information Technology", *Documents de synthèse de la Banque mondiale*, No.326, Washington DC, Banque mondiale.
- Hanna, N. [1991], "The Information Technology Revolution and Economic Development", *Documents de synthèse de la Banque mondiale* No. 120, Washington DC, Banque mondiale.
- Hegener Michiel. [1997], "Internet Unwired", The Hague, International institute for communication and development.
- International Telecommunications Union [1997a], *Challenges to the Network: Telecoms and the Internet*, ITU, Geneva.
- International Telecommunications Union [1997b], *World Telecommunication Development Report*, ITU, Geneva.
- International Telecommunications Union [1998a], *World Telecommunication Development Report*, ITU, Geneva.
- International Telecommunications Union [1998b], *African Telecommunication Indicators*, ITU, Geneva.
- International Telecommunications Union [1999a], *Workshop on telecommunication reform, Final report*, Botswana telecommunication authority, Gabarone.
- International Telecommunications Union [1999b], *Challenges to the network, internet for development*, Geneva, october 1999.
- International Telecommunications Union [1999c], *The african green paper : telecommunications for Africa*, november, Geneva, ITU.
- International Telecommunications Union [2000], *Internet indicators*, <<http://www.itu.org/>>.
- Jensen, Mike. [1995], *Telematics for Development*, Discussion Paper, <http://www.sas.upenn.edu/African_Studies/Padis/telematics_Jensen.html>
- Jensen Mike. [1996a], *A guide to improving Internet access in Africa with wireless technologies*, IRDC study, August.
- Jensen, Mike. [1996b], *Bridging the gap in Internet Development in Africa*, <<http://www.idrc.ca/acacia/studies/ir-gaps2.htm#3.0>>.
- Jensen, Mike. [1997], *Internet Connectivity for Africa: A UNIDO Study*, Conference of African Ministers of Industry, Accra, Ghana.
- Jensen, Mike. [1998a], *Connectivité à Internet en Afrique – vue d'ensemble*, octobre <<http://www3.sn.apc.org/>>.

- Jensen, Mike. [1998b, 1999a], *African Internet Connectivity*, <<http://www3.sn.apc.org/>>.
- Jensen, Mike. [1999b], *African Internet status*, International institute for communication and development, 14/09.
- Jeune Afrique économie (JAE), *Les 500*, numéro hors-série, M2939, 1999, pp. 119-128.
- Kelly Tim, Petrazzini Ben. [1997], *What does the Internet means for development*, Telecom Interactive Development symposium, Geneva, 11 september.
- Konaré Alpha Oumar, [2000] *L'appropriation collective des NTIC légitimise nos espoirs*, allocution à l'occasion de la cérémonie de clôture de Bamako2000, 25 février 2000, <<http://www.iicd.org/search/show-entry.ap?entryid=4160>>
- Konare Alpha Oumar. [1996], *L'Afrique face aux nouvelles technologies de l'information : comment prendre l'initiative ?*, Discours prononcé lors de la rencontre sur l'Afrique et les NTIC, Genève, 17 octobre.
- Kwankam Yunkap, Ningo Ntomambang. [1997], *Information Technology in Africa: A Proactive Approach and the Prospects of Leapfrogging Decades in the Development Process*, University of Yaounde I, Cameroon, <http://www.isoc.org/inet97/proceedings/B7/B7_1.HTM>
- Lachaud Jean-Pierre, [1998a]. *La pauvreté en Mauritanie : une approche multidimensionnelle*, Bordeaux, DT/31, Centre d'économie du développement, Université Montesquieu-Bordeaux IV.
- Lachaud Jean-Pierre, [1998b]. *Modélisation des déterminants de la pauvreté et marché du travail en Afrique : le cas du Burkina Faso*, Bordeaux, DT/32, Centre d'économie du développement, Université Montesquieu-Bordeaux IV.
- Lachaud Jean-Pierre, [1999a]. *Pauvreté, ménages et genre en Afrique. Nouvelles dimensions analytiques*, Bordeaux, Série de recherche 3, Centre d'économie du développement, Université Montesquieu-Bordeaux IV.
- Lachaud Jean-Pierre, [1999b]. *Les différences spatiales de pauvreté en Mauritanie : un test de dominance*, Bordeaux, DT/35, Centre d'économie du développement, Université Montesquieu-Bordeaux IV.
- Lachaud Jean-Pierre [1999c]. *Le différentiel spatial de pauvreté au Burkina Faso : "capabilities" versus dépenses*, Bordeaux, DT/36, Centre d'économie du développement, Université Montesquieu-Bordeaux IV.
- Lachaud Jean-Pierre, [1999d]. *La pauvreté aux Comores : concepts, mesure et analyse*, Moroni, Programme des nations unies pour le développement.
- La Rovere R. [1996], "Information Technology Diffusion in Small and Medium sized Enterprises: Elements for Policy definition", *Information Technology for Development*, Vol.1, Issue 4, pp.169-181.
- Mannisto Laura, Petrazzini Ben. [1999], *Challenges to the network 1999*, Genève, UIT, Bureau de développement des télécommunications, Unité des systèmes d'information, Document WTIM99/36-F,14.05.
- Mansell, R. and U. Wehn (eds.). [1998], *Knowledge Societies: Information Technology for Sustainable Development*. Oxford, OUP.
- Mansell R.(ed.) [1984], *The Management of Information and Communication Technologies: Emerging Patterns of Control*. Londres, Aslib.
- Menou Michel J. [Sans date], *Assessing methodologies in studies of the impact of information : a synthesis*, <<http://www.bellanet.org/partners/aisi/proj/synthesis.htm>>.
- Menou, Michel J. [1993], *Measuring the impact of information on development*. International Development Research Centre (IDRC), Ottawa, ON, Canada. MFI/RFI, <<http://www.rfi.fr/>>.
- Minges Mickael. [1999], *Overview : the african telecommunications renaissance*, Geneva, ITU, <<http://www.mbendi.co.za/indy/cotl/cotlaf.htm>>.
- Morton Michael Scott. [1995], *L'entreprise compétitive du futur : technologies de l'information et de la communication et transformation de l'organisation*, Paris, Éd. d'Organisation.
- National Research Council, Office of International Affairs. [1996], *Bridge builders: African experiences with information and communication technology*, National Academy Press, Washington, D.C.
- OECD. [1999], *The Economic and Social Impacts of Electronic Commerce: Preliminary Findings and Research Agenda*, Paris, OECD.
- OECD. [1997a], *Information technology outlook, 1997*, Paris, OCDE.
- OECD. [1997b], *Towards a Global Information Society*. Paris, OECD.
- OECD. [1997c], Comité de la politique de l'information, de l'informatique et des communications, *L'infrastructure mondiale de l'information et la société mondiale (GII-GIS) : recommandations pour l'action des pouvoirs publics*, Paris, OCDE.
- OECD, [1996a]. *Information Infrastructure Convergence and Pricing : The Internet*, <http://www.oecd.org/dsti/gd_docs/96_xxe.html>.
- OECD. [1996b], *The Knowledge-based Economy*. Paris, OECD.

- OECD. [1995a], *Technology, Productivity and Job Creation Vol. I and II: The OECD Job Strategy*. Paris: OECD.
- OECD. [1995b], *National Policy Frameworks for Information Infrastructures*, Report of the Working Party on Telecommunications and Information Service Policies, Directorate for Science, Technology and Industry; Committee for Information, Computer and Communications Policy. OECD, Paris.
- PANOS. [1998], *Information, Knowledge and Development*, Debate and Development, A series of Panos perspective papers, London, October, <<http://www.oneworld.org/panos/>>.
- Pateyron Emmanuel, Salmon Robert. [1996], *Les nouvelles technologies de l'informatique et l'entreprise*, Paris, Economica (Gestion poche).
- Pateyron Emmanuel. [1994], *Le management stratégique de l'information*, Paris, Economica.
- PNUD. [1999], *Rapport sur le développement humain 1999*, Paris, Bruxelles, De Boeck université.
- Renaud Pascal. [1996], "Internet, une chance pour le Sud", *Le monde diplomatique*, février.
- Saunders, R. Warford, J. and Wellenius, B. [1998], *Telecommunications and Economic Development*, Baltimore, Johns Hopkins.
- Shapiro, C, Varian. H.R. [1999], *Information Rules: A Strategic Guide to the Network Economy*. New York, McGraw-Hill.
- Sirimanne Shamika. [1996], "La révolution de la technologie de l'information et les pays en développement", *Express sur le développement*, n°4, Centre d'information sur le développement, ACIDI Agence canadienne de développement international.
- Smith Peter, Staple Gregory. [1994], *Telecommunications Sector Reform in Asia: Toward a New Pragmatism*. World Bank Discussion Papers #232. The World Bank, Washington, DC.
- Talero, E. and Gaudette, P. [1995], "Harnessing Information for Development: A proposal for a World Bank Group vision and strategy", *Information Technology for Development*, Vol. 6, No. 3, Nov-Dec, pp. 145-188.
- Tudesq A.J. [1994], "Les technologies de l'information, facteur d'inégalité en Afrique sub-saharienne", *Tiers Monde*, tome XXXV, n°138, pp. 245-277.
- UNESCO, [sans date, SD], <http://unescostat.unesco.org/statsfr/statistics/database/d_pages/EnrolTerSexReg/ETerSex19000.asp?ano=1970,&nomreg=Afrique>.
- Wellenius, B. and al. [1993], *Telecommunications: World Bank Experience and Strategy*, World Bank, Discussion Papers 19.
- World Bank. [sans date, SD], *Economic toolkit for african policy makers*, Washington, World bank, <<http://www.worldbank.org/infodev/projects/finalcon.htm>>.
- World Bank. [1995], *Harnessing Information for Development - A Proposal for a World Bank Group Strategy*, <<http://www.worldbank.org/html/fpd/telecoms/harnessing>>.
- World Bank.[1999, 2000], *Rapport sur le développement dans le monde, 1998, 1999-2000*, Washington DC, Banque Mondiale.
- World trade organization. [1998], *Computer and related services*, Geneva, WTO, S/C/W/45.