

Non classifié

COM/DSTI/DCD(2007)3/FINAL



Organisation de Coopération et de Développement Economiques
Organisation for Economic Co-operation and Development

11-Apr-2008

Français - Or. Anglais

**DIRECTION DE LA SCIENCE, DE LA TECHNOLOGIE ET DE L'INDUSTRIE
DIRECTION DE LA COOPÉRATION POUR LE DÉVELOPPEMENT**

**COM/DSTI/DCD(2007)3/FINAL
Non classifié**

LES POSSIBILITÉS DE DÉVELOPPER L'ACCÈS A L'INTERNET DANS LE MONDE

JT03243978

Document complet disponible sur OLIS dans son format d'origine
Complete document available on OLIS in its original format

Français - Or. Anglais

AVANT-PROPOS

Le présent rapport a été soumis au Groupe de travail sur les politiques d'infrastructure et de services de communication (GTPISC) en mai 2007 et au Comité d'aide au développement (CAD) en octobre 2007. Il a été recommandé, en octobre 2007 également, que le Comité de la politique de l'information, de l'informatique et des communications (PIIC) le rende public.

Le rapport a été établi par M. Sam Paltridge, de la Direction de la science, de la technologie et de l'industrie de l'OCDE dans le cadre du programme relatif à la cohérence des politiques au service du développement. Il est publié sous la responsabilité du Secrétaire général de l'OCDE.

TABLE DES MATIÈRES

AVANT-PROPOS	2
RÉSUMÉ ET RECOMMANDATIONS	4
INTRODUCTION : LES POSSIBILITÉS DE DÉVELOPPER L'ACCÈS À L'INTERNET DANS LE MONDE.....	7
L'importance de la libéralisation.....	12
Ouvrir des possibilités reposant sur l'Internet aux marchés de masse à bas revenus.....	23
Croissance de l'accès et convergence vers l'Internet.....	31
Economie de la sécurité pour un Internet mondial.....	35
Connectivité mondiale.....	37
Cohérence des politiques pour un Internet mondialement accessible.....	42
L'évolution du marché international de l'interconnectivité.....	48
CONCLUSION.....	55
NOTES	58

RÉSUMÉ ET RECOMMANDATIONS

L'Internet, dans les dix ans, ou un peu plus, qui ont suivi sa mutation commerciale, a remarquablement réussi à accroître les possibilités d'accès aux communications pour le premier milliard d'utilisateurs. Le défi pour toutes les parties concernées est d'étendre aux prochains milliards d'utilisateurs les possibilités économiques et sociales qu'ouvre l'Internet. Dans le présent rapport, on essaie de déterminer d'où viendront ces utilisateurs et d'examiner les grands changements de la politique des communications qui permettent d'atteindre concrètement cet objectif. On considère aussi l'effet des différentes politiques gouvernementales sur l'accessibilité de l'Internet. La question de savoir si ces politiques – dans les pays de l'OCDE ou dans les pays en développement – sont propices au développement et à la lutte contre la pauvreté est examinée dans le cadre du programme de l'OCDE sur la Cohérence des politiques au service du développement¹.

Tout indique que les prochains milliards d'utilisateurs, principalement dans les pays en développement se connecteront en majorité à l'Internet au moyen de réseaux sans fil. Dans certains pays en développement, le nombre d'abonnés sans fil est déjà plus de 20 fois supérieur à celui des abonnés aux réseaux fixes. Les caractéristiques de ces « nouveaux » utilisateurs de l'Internet seront très différentes de celles du premier milliard. La majorité des utilisateurs qui se joignent maintenant aux réseaux sans fil, par exemple, ont un revenu inférieur à USD 2 par jour.

La libéralisation a joué un rôle clé dans l'expansion des réseaux d'accès fixe et sans fil, qui eux-mêmes rendent possible l'accès à l'Internet, et pour rendre ces services de plus en plus financièrement accessibles et appropriés aux personnes à très bas revenus. On constate, dans le rapport, l'innovation croissante qui a lieu dans un certain nombre de pays en développement à marchés concurrentiels. On met aussi en lumière les perspectives en matière d'emploi, de micro-entreprise et de développement social qui sont apparues avec l'augmentation des taux d'accès parmi les utilisateurs à bas revenus. Plus de 70 pays ont encore des monopoles sur les services de passerelle internationale. Ces monopoles élèvent bien au-dessus des coûts les prix de l'accès aux capacités internationales et réduisent l'accessibilité pécuniaire de l'Internet pour les entreprises et les utilisateurs finals.

On considère, dans le présent rapport, le débat international qui a eu lieu dans des enceintes internationales comme le Sommet mondial sur la société de l'information et le Forum sur la gouvernance de l'Internet. Le rapport conclut, en accord avec les travaux précédents de l'OCDE, que le modèle actuel gouvernant l'échange de trafic Internet a très bien réussi et que la réforme de la réglementation durant la dernière décennie a été favorable au développement de l'accès aux communications². En même temps, il existe d'énormes possibilités de réduire les coûts et d'accroître la compétitivité en développant l'infrastructure et le capital humain locaux. En avril 2007, 92 pays n'avaient pas d'Internet Exchange Point (IXP, point d'échange Internet) et des efforts continus de renforcement des capacités sont nécessaires en ce qui concerne les compétences d'interconnexion requises pour faire fonctionner les IXP³.

Le présent rapport soulève des questions de nature économique au sujet de la sécurité, susceptibles de se poser quand les prochains milliards d'utilisateurs de l'Internet se joindront au réseau. On met en lumière les défis entourant la sécurité pour les utilisateurs à bas revenus et l'effet qui pourrait en résulter sur le reste de l'Internet. On signale aussi les approches innovantes actuellement adoptées pour traiter ces questions.

Le présent rapport indique que les caractéristiques de l'accès montreront vraisemblablement d'importantes différences, à court ou moyen terme, entre les pays développés et les pays en développement dans des domaines comme le fixe ou le sans fil, le bas débit ou le haut débit. Toutefois, les différences les plus grandes dans les arrangements commerciaux d'interconnexion ne seront pas Nord-Sud, mais entre les pays ayant des modèles différents pour la terminaison du trafic sur les réseaux d'accès nationaux⁴. Avec la poursuite de la convergence vers l'utilisation de l'Internet Protocol, une quantité croissante de trafic s'échangera suivant le modèle commercial de l'Internet entre des plates-formes haut débit diverses. En conjonction avec les arrangements commerciaux qui ont caractérisé ces réseaux dans le passé, d'importantes différences pourraient apparaître sur le plan international.

Le présent document conclut avec un certain nombre de recommandations à l'usage des pouvoirs publics, applicables au développement des marchés des communications et à l'objectif d'étendre aux prochains milliards d'utilisateurs les effets bénéfiques de l'accès à l'Internet.

- Les prochains milliards d'utilisateurs de l'Internet représentent un potentiel commercial et non un fardeau et cela doit se refléter dans les approches de l'action gouvernementale.
- Il existe maintenant un grand réservoir d'expérience sur lequel s'appuyer pour réformer les marchés des communications et les orienter vers la croissance. Cela comprend notamment l'introduction de la concurrence, la séparation entre la fonction d'élaboration des politiques et les responsabilités opérationnelles et la création d'une autorité de régulation indépendante ayant le pouvoir de faire respecter des mesures réglementaires de sauvegarde appropriées.
- La libéralisation des marchés des communications focalise les forces concurrentielles sur l'expansion de l'accès et sur l'accessibilité pécuniaire pour les pauvres, en favorisant également une innovation applicable aux circonstances locales comme le montre l'expérience récente de certains pays en développement d'Asie et d'Afrique. L'amélioration de l'accès et l'abaissement des coûts de communication génèrent des effets économiques et sociaux bénéfiques généraux. Historiquement, sur les marchés caractérisés par un monopole et peu de dynamisme pour la croissance de l'accès, le coût de mise en place et de maintien du service pour les utilisateurs à bas revenus n'était pas soutenable.
- L'ouverture des marchés des communications permet à l'investissement du secteur privé de répondre à la demande tandis que les gouvernements peuvent employer ailleurs leurs ressources rares pour le développement dans des domaines à haute priorité (santé, éducation). Le développement d'un marché concurrentiel et commercial stimule le déploiement de l'infrastructure, ce qui peut ensuite permettre une intervention ciblée de la part du gouvernement en vue de réaliser des objectifs publics (par exemple, fournir l'accès dans les zones du pays mal desservies à un coût raisonnable, par exemple avec un point d'accès de village).
- Les prix des services de communication sont en général plus élevés quand un ou plusieurs acteurs peuvent exercer un pouvoir de monopole dans l'utilisation d'une infrastructure existante (par exemple, un câble sous-marin ou une passerelle internationale) ou empêchent le développement d'une infrastructure plus efficiente (par exemple, d'un IXP). Les gouvernements devraient s'efforcer non seulement d'établir des marchés concurrentiels pour les utilisateurs dans leur propre pays mais aussi pour la livraison de services internationaux à destination et au départ de leur pays grâce à des tarifs de terminaison plus bas.
- Les barrières à l'établissement d'IXP dans les pays où il n'en existe pas encore sont pour une large part non financières. Les parties concernées méconnaissent les avantages qu'ils peuvent apporter. Un IXP géré de manière efficiente peut générer rapidement des économies qui

remboursent sa mise en place et son entretien tout en améliorant les performances de l'Internet dans le pays considéré. On estime que pour moins d'USD 40 000 il est possible d'établir un IXP dans chacun des 92 pays où il n'y en a pas encore (soit au total moins d'USD 4 millions). Ces dépenses, par exemple sous la forme de coopération pour le développement, n'auraient toutefois de sens que si les conditions sont en place pour que l'IXP fonctionne de manière efficiente et que l'industrie en assure la conduite.

- Il est nécessaire pour les gouvernements des pays de l'OCDE et des pays en développement d'examiner de près la cohérence globale de leurs politiques au profit du développement. Les effets bénéfiques de la libéralisation – auxquels concourt un renforcement approprié des capacités – s'étendent bien au-delà du secteur des communications à l'utilisation économique et sociale des réseaux et des services.
- Les approches des politiques ou de la réglementation qui imposent aux communications des fardeaux sans rapport avec les objectifs spécifiques de ce secteur, en plus de ceux qui s'appliquent à l'ensemble de l'économie ou de la société (par exemple, taxes, tarifs douaniers), ou qui ne favorisent pas l'essor de la concurrence, sont une barrière au développement économique et social général.
- Du fait de l'interdépendance mondiale de l'Internet, les politiques et pratiques adoptées dans un pays donné peuvent toucher la sécurité et la stabilité de l'utilisation du réseau dans un autre pays. Dans ce contexte, le développement d'une culture de la sécurité bénéficiant à tous les utilisateurs dans le monde, et les dépenses nécessaires pour soutenir cet environnement, représenteront un défi particulier pour les prochains milliards d'utilisateurs de l'Internet. Toutes les parties concernées devraient apporter leur soutien au renforcement des capacités, à la coopération pour le développement et à la coopération transfrontière afin de construire une culture mondiale de la sécurité.

INTRODUCTION : LES POSSIBILITÉS DE DÉVELOPPER L'ACCÈS À L'INTERNET DANS LE MONDE

L'Internet, dans les dix ans, ou un peu plus, qui ont suivi sa mutation commerciale, a remarquablement réussi à accroître les possibilités d'accès aux communications. Approximativement un milliard d'utilisateurs ont accès à l'Internet. Ils bénéficient d'une abondance de possibilités que crée le réseau des réseaux pour le développement économique et social. Nonobstant ce succès, plus de 80 % de la population mondiale n'a pas accès à l'Internet ni aux possibilités qu'il apporte.

Le défi pour toutes les parties concernées est d'étendre ces possibilités économiques et sociales aux prochains milliards d'utilisateurs de l'Internet. Dans le présent rapport, on essaie de déterminer d'où viendront ces utilisateurs et d'examiner les grands changements de la politique des communications qui permettent d'atteindre concrètement cet objectif. Du point de vue des plates-formes, tout indique que la majorité des prochains milliards d'utilisateurs se connecteront à l'Internet au moyen de réseaux sans fil. Dans certains pays en développement, le nombre d'abonnés sans fil est déjà plus de 20 fois supérieur à celui des abonnés aux réseaux fixes.

Les caractéristiques de ces « nouveaux » utilisateurs de l'Internet seront très différentes de celles du premier milliard. La majorité des utilisateurs qui se joignent maintenant aux réseaux sans fil, par exemple, ont un revenu inférieur à USD 2 par jour. Dans la mesure où les appareils portables individuels représentent l'élément essentiel pour la croissance future de l'accès à l'Internet et de son utilisation par les utilisateurs à bas revenus, l'évolution du sans fil sera certainement primordiale. Les réseaux fixes conserveront, bien sûr, un rôle vital aussi bien pour le transport sur les dorsales que pour l'accès. En outre, tous les accès ne seront pas individuels : beaucoup de nouveaux utilisateurs bénéficieront de télécentres collectifs ou de boutiques Internet. Des réseaux aussi bien fixes que sans fil apporteront la connectivité à ces centres.

Les tendances du développement des TIC sont prometteuses au regard de ces objectifs. Le prix de la bande passante, reflétant les coûts sur les marchés concurrentiels, continue de baisser de même que le coût des TIC pour des fonctions comme le stockage et le traitement⁵. Des appareils mobiles de base à simple capacité téléphonique sont maintenant vendus en gros à moins d'USD 30 et on aura probablement des terminaux à USD 20 d'ici 2008. Le prix des appareils capables d'accéder à l'Internet est tombé en dessous d'USD 50. Le coût minimum de possession d'un téléphone mobile dans certains pays en développement peut être inférieur à USD 2 par mois. En Inde, on peut avoir un accès sans fil à l'Internet illimité pour moins d'USD 6 par mois⁶.

La libéralisation des marchés des télécommunications génère une croissance sans précédent de l'accès dans les pays en développement. Cette croissance s'observe de manière prédominante dans l'accès sans fil mais aussi, quand on laisse entrer en jeu les efficacités de marché, par des progrès apportés aux réseaux fixes comme l'amélioration des capacités haut débit. On observe un nombre croissant de succès liés à la réforme des marchés. Dans le présent document, on considère le Bangladesh, l'Inde, le Pakistan et le Sri Lanka en Asie méridionale et le Ghana, le Kenya, le Nigéria et l'Ouganda en Afrique. Tous ces pays connaissent de très forts taux de croissance de l'accès aux services de télécommunications de base, ce qui est un préalable essentiel pour leur développement de l'accès à l'Internet.

Tous ces pays se sont rendu compte qu'ils peuvent tirer parti des forces de la concurrence pour déployer des réseaux de manière à servir un marché commercial qui est en lui-même beaucoup plus grand qu'on ne le percevait dans le passé. L'existence de ces « réseaux commerciaux » entraîne à son

tour la faisabilité économique de politiques ciblées (par exemple, téléphones de village, boutiques Internet, télécentres) quand le marché n'y pourvoit pas. Cependant, dans de nombreux cas, l'expérience commence à montrer que le marché peut fournir ces éléments. Au Ghana, on rapporte que les télécentres, naguère très appréciés et ouverts depuis seulement quelques années, ferment à mesure que la couverture et la pénétration des réseaux mobiles augmentent⁷. Cette reconnaissance d'un rôle accru pour le marché renverse un siècle de « mythologie du développement » selon laquelle le seul moyen de développer le service universel résidait dans les monopoles des communications.

L'extension de l'accès à l'Internet aux prochains milliards d'utilisateurs aura de profondes conséquences pour leur développement économique et social. Cela a aussi des conséquences pour les stratégies des fournisseurs d'accès, d'équipements et de contenus, du fait que les utilisateurs à bas revenus s'intègrent à des marchés de communications dont ils étaient exclus auparavant. Les fournisseurs d'accès s'empressent de déployer des services, souvent dans des zones où la couverture était faible ou inexistante et où, auparavant, ils n'avaient guère d'intérêt à fournir un service. Les fabricants d'équipements voient dans les prochains milliards d'utilisateurs de l'Internet un énorme potentiel et ils élaborent des technologies pour répondre aux besoins des nouveaux marchés (par exemple, en matière de prix ou de robustesse). Les fournisseurs de contenus adaptent leurs services pour qu'ils soient de plus en plus accessibles aux utilisateurs sans fil et pour prendre en compte les contraintes et les possibilités créées dans l'environnement mobile.

Le présent rapport porte principalement sur les changements en cours à travers le monde dans la politique des communications et les possibilités que cela crée pour les prochains milliards d'utilisateurs de l'Internet. Cela inclut les effets bénéfiques qu'un environnement propice peut apporter au développement social et économique. Toutefois, pour que cela ait lieu, il faut un plus large soutien à la cohérence des politiques pour le développement, notamment dans des domaines comme les compétences d'interconnexion des réseaux et la fiscalité. Les compétences d'interconnexion sont nécessaires pour exploiter les possibilités que l'Internet apporte aux fournisseurs. Plus généralement, il faut améliorer l'accès à l'éducation en ce qui concerne les compétences nécessaires aux utilisateurs pour exploiter les possibilités créées par l'Internet dans des domaines comme l'emploi, la santé et la sécurité. Les gouvernements devraient aussi examiner si les taxes qu'ils appliquent aux communications, par exemple sur les téléphones mobiles ou les taxes propres à l'industrie des télécommunications, n'augmentent pas les coûts de manière disproportionnée pour les utilisateurs à bas revenus⁸. La réduction ou la suppression des taxes spécifiques sur les télécommunications peut être neutre à l'égard des recettes fiscales ou même avoir un effet positif, compte tenu des recettes supplémentaires découlant d'une plus forte utilisation, de l'impôt sur les sociétés et de la croissance économique, en particulier dans les pays où l'accès est encore faible. Toutefois, ces sujets dépassent souvent largement les attributions des responsables de la politique des communications.

Dans le présent document, on considère les sujets qui relèvent directement de la compétence des responsables de la politique des communications, comme l'importance des réformes des marchés par la libéralisation. On rappelle brièvement, dans ce document, le passage encore relativement récent du développement conduit par l'offre au développement par la demande. On décrit l'effet affaiblissant qu'a eu l'environnement de conduite par l'offre pour les pays en développement, qui avaient le plus à gagner d'une réforme des marchés. On donne l'exemple de réussites en Asie méridionale et en Afrique où, typiquement, moins de 1 % de la population avait un téléphone durant l'ère des monopoles. On remarque aussi dans le présent document le changement de paradigme qui permet aux responsables publics de considérer les communications comme un moteur de la croissance économique et sociale au lieu de considérer la croissance de l'accès comme un résultat de ces progrès.

Les résultats de ce changement de paradigme de la politique des communications ont été spectaculaires. Cela a permis aux pays en développement de commencer à prendre part à la révolution des

TIC et aux avantages significatifs qu'elle peut apporter pour la croissance de leur économie. Cela a aussi ouvert le marché pour l'investissement de capitaux privés dans l'expansion de l'accès. Cela implique que les objectifs de la politique des communications ne sont plus en concurrence potentielle avec les autres objectifs publics dans le cadre d'un financement limité. En outre, l'accès aux communications contribue à autonomiser les personnes dans les pays en développement, beaucoup plus fortement que dans les pays de l'OCDE. Pour les personnes qui luttent pour survivre avec de maigres revenus, l'accès aux communications peut apporter des débouchés économiques et une sécurité dans la société d'une façon qu'il peut être difficile de comprendre pleinement dans le monde développé.

De nouvelles études commencent à apparaître sur la façon dont les utilisateurs qui ont des revenus inférieurs à USD 2 par jour utilisent l'accès aux communications. En particulier, les utilisateurs dans les pays en développement consacrent une proportion de leurs revenus beaucoup plus élevée à l'achat de services de communications que les consommateurs dans le monde développé⁹. Ils le font parce qu'ils y voient des avantages tangibles pour eux-mêmes et leur famille. Les recherches dans ce domaine montrent de plus en plus que les communications peuvent donner le jour à la créativité et à la confiance, d'une manière qui aurait été difficile à imaginer dans le passé récent. Cela va de l'activité micro-entrepreneuriale, dans des régions où les autres possibilités peuvent être rares, jusqu'à l'emploi direct créé dans un secteur des communications en croissance. Cependant, il est aussi clair que, dans un environnement concurrentiel, les entreprises trouveront des moyens de fournir des services aux utilisateurs à bas revenus, qui n'auraient pas vu le jour sur les marchés de l'OCDE. L'innovation peut prospérer dans les pays en développement s'ils ont des marchés concurrentiels et commencer à rendre l'accès à l'Internet plus attractif pour les personnes à bas revenus.

Les effets bénéfiques de l'ouverture des marchés à la concurrence, pour les consommateurs à bas revenus et pour l'économie dans son ensemble, l'emportent de loin sur les obstacles supposés ou sur les objections que peuvent avancer les opérateurs historiques. Considérons, par exemple, les flux monétaires croissants dus aux migrants ou travailleurs à l'étranger. Les envois de fonds des travailleurs à l'étranger et des migrants représentent un montant beaucoup plus élevé que l'aide officielle au développement ou l'investissement direct étranger. Les fournisseurs d'accès aux communications sur les marchés concurrentiels élaborent des outils pour participer à ce processus et pour fournir des services à ceux qui en étaient auparavant dépourvus (les « sans banque »). D'après une association de l'industrie des communications, la fourniture d'outils pour les envois de fonds internationaux pourrait doubler le nombre des destinataires qui atteindrait 1.5 milliard de personnes tout en contribuant à quadrupler la taille du marché des envois internationaux qui dépasserait les USD 1 000 milliards par an en 2012¹⁰. Plus les personnes à bas revenus auront accès aux communications, plus elles pourront bénéficier de nouveaux processus tels que ceux-là, qui apportent des changements tangibles dans leur vie.

Une autre innovation, de plus en plus répandue sur les marchés mobiles les plus concurrentiels en Afrique mais encore en grande partie absente des pays de l'OCDE, est « l'itinérance sans frontière » pour les utilisateurs mobiles. A la fin de 2006, l'opérateur mobile africain Celtel a commencé à permettre à ses clients au Kenya, en Tanzanie et en Ouganda de franchir les frontières nationales de ces pays sans avoir à payer des frais supplémentaires d'itinérance ou de réception des appels entrants¹¹. En juin 2007, Celtel a étendu cette offre à trois autres pays où il opère : République du Congo, Gabon et République démocratique du Congo. Aussi bien dans la tarification prépayée que post-payée, les clients de ces six pays peuvent effectuer des appels au même tarif, qu'ils soient dans leur propre pays ou dans un des cinq autres. Dans le régime prépayé, les utilisateurs peuvent aussi acheter du temps de communication quand ils se déplacent dans les autres pays et le service s'active automatiquement quand l'utilisateur franchit une frontière, sans qu'il ait besoin de s'enregistrer. Les réseaux concurrents dans certains de ces pays, comme MTN et Uganda Telecom, ont par la suite lancé des services permettant à leurs clients d'effectuer des appels et d'envoyer des SMS au tarif national, de recevoir des appels et des SMS gratuitement, ainsi que d'utiliser divers services à valeur ajoutée quand ils se déplacent dans certains pays de la région¹².

Les impacts de la libéralisation du point de vue de la démographie et de la structure des marchés des communications ont été rapides et de nature mondiale. Par exemple, les plus grands propriétaires de capacités de câbles sous-marins sont des entreprises indiennes. En 2007, les compagnies indiennes, suivant la mesure utilisée, possèdent près de la moitié des capacités de câbles sous-marins dans le monde. De 2000 à 2005, le centre de gravité des propriétaires de cette industrie s'est déplacé de l'Amérique du Nord et l'Europe vers l'Asie. Du point de vue du nombre total d'abonnés, les entreprises des États-Unis étaient au premier rang dans le passé. Aujourd'hui, bien qu'il y ait eu une concentration de l'industrie sur ce marché ces dernières années, seulement trois figurent parmi les 20 premières entreprises du monde quand on les classe suivant leur nombre d'abonnés (fixes, mobiles et Internet) pondéré par leurs participations dans les filiales : ce sont Verizon (8ème), AT&T (9ème) et SprintNextel (17ème)¹³. Cela ne s'explique pas par une faible croissance du marché américain : au contraire, sa croissance a été forte, mais il y a eu une énorme croissance de l'infrastructure d'accès et de l'infrastructure Internet dans le monde, y compris dans des marchés auparavant sous-développés.

Comme l'Internet a son origine aux États-Unis, les premières connexions ont été vers ce pays. A la suite de la mutation commerciale de l'Internet, les opérateurs dans le monde ont commencé à déployer des infrastructures locales et régionales pour échanger le trafic. On a appelé ces opérateurs des « fournisseurs d'accès Internet » (FAI). Depuis lors, on peut dire qu'une année après l'autre l'Internet est devenu moins « centré sur les États-Unis ». Les grands acteurs ont mis en place leurs propres installations de bout en bout pour transporter le trafic à travers le monde ou ont établi à cette fin des arrangements commerciaux. Les petits FAI ont acheté ou loué des capacités aux IXP (points d'échange Internet) locaux ou aux grands IXP internationaux, où ils pouvaient échanger à parité ou acheter un transit mondial. En outre, les fournisseurs de contenus et de services les plus prospères commencèrent à échanger du trafic directement avec les grands FAI dans le monde. Google, par exemple, échange du trafic directement avec plus de 30 réseaux¹⁴. Contrairement aux débuts de l'Internet commercial, le contenu est lui aussi réparti et stocké à travers le monde. Akamai, compagnie qui stocke des contenus dans le monde pour le compte de ses clients, indique que 10 % à 20 % du trafic Internet est livré à partir de sa plate-forme (20 000 serveurs, dans 71 pays)¹⁵. En 2007, d'après une étude réalisée par des spécialistes de l'informatique, 80 % des réseaux dans le monde peuvent communiquer les uns avec les autres sans que leur trafic traverse les réseaux des acteurs majeurs¹⁶. La libéralisation des marchés des télécommunications a été la clé permettant à tous les acteurs de tirer parti du nouvel environnement et de la diversité des trajets qui en résulte.

Nonobstant le succès croissant des marchés ouverts, plus de 70 pays ont encore des monopoles sur la fourniture des services de passerelle internationale. Ces monopoles élèvent bien au-dessus des coûts les prix de l'accès aux capacités internationales et rendent les prix de l'accès à l'Internet prohibitifs pour les entreprises et les utilisateurs finals¹⁷. Un autre groupe de pays ont libéralisé leurs marchés mais rencontrent des retards dans le déploiement d'installations concurrentes. Les monopoles ou la puissance monopolistique hérités du passé restent un obstacle important à l'abaissement des coûts de l'accès à l'Internet dans une grande partie du monde. L'ouverture des marchés est la variable que les responsables de la politique des communications peuvent le plus facilement changer, mais il y en a d'autres. Encourager la création d'IXP locaux qui soient ouverts à tous les fournisseurs de communications accroîtrait encore les possibilités de concurrence et améliorerait les services Internet. En avril 2007, quelque 92 pays n'avaient pas d'IXP¹⁸.

Pour la création d'un environnement propice, l'élaboration des politiques devrait reposer davantage sur l'observation des faits. Des enceintes comme le Forum sur la gouvernance de l'Internet ont un rôle important à jouer à cet égard. Toutes les parties concernées devraient s'attacher à éclaircir les facteurs qui ont contribué au succès de la croissance de l'accès aux communications et identifier les obstacles. Au cours des années qui ont précédé le Sommet mondial sur la société de l'information (SMSI), dans le débat sur l'interconnectivité internationale, les détracteurs du système d'échange de trafic sur l'Internet avaient tendance à regarder en arrière, vers le modèle qui avait encadré les réseaux à

commutation de circuits à l'époque des monopoles. Cela a conduit à mal localiser les obstacles réels au développement, qu'il faut surmonter pour faire accéder à l'Internet les prochains milliards d'utilisateurs.

L'Agenda de Tunis pour la société de l'information contient des recommandations très positives en vue de promouvoir un environnement propice à l'innovation, à la concurrence et à l'investissement¹⁹. Toutefois, il n'y a pas eu d'unanimité sur les questions entourant l'interconnectivité internationale. On a reproché aux politiques poursuivies par les pays de l'OCDE de désavantager les pays en développement en permettant la création d'un marché commercial pour l'échange de trafic Internet, par opposition au système de règlements classique appliqué aux communications par commutation de circuit. D'après cet argument, le marché va à l'encontre du développement de l'accès.

Dans ce contexte il est important d'attirer l'attention sur les défauts du système classique et de mieux comprendre les possibilités qu'offre le nouvel environnement, du point de vue de l'accroissement de l'accès pour les prochains milliards d'utilisateurs de l'Internet dans les pays en développement. Dans le présent rapport, on prend en compte les travaux précédents sur l'échange de trafic Internet et on résume, dans la perspective de l'avenir, les questions soulevées par la convergence, la sécurité et les différents modèles de terminaison pour les réseaux sans fil ainsi que les effets bénéfiques découlant de la libéralisation des marchés des communications.

L'évolution réelle du marché ne confirme pas les arguments quant à l'existence d'un effet négatif sur les pays en développement en ce qui concerne le modèle commercial employé pour l'échange de trafic Internet. Cette approche commerciale de l'Internet a remarquablement réussi à connecter plus de 24 000 réseaux servant des millions de réseaux clients et le premier milliard d'utilisateurs de l'Internet. Cela ne signifie pas que la connectivité internationale soit sans défaut. Les coûts de la connectivité restent élevés dans beaucoup de pays en développement en raison de lacunes dans les installations clés nécessaires pour connecter les réseaux nationaux aux réseaux internationaux dans certaines régions (par exemple, la côte Est de l'Afrique) ou à cause de cadres réglementaires qui n'encouragent pas une croissance du marché propice au développement de cette infrastructure.

Les conditions cadres nécessaires à la croissance sont notamment la libéralisation des marchés, la séparation entre les responsabilités opérationnelles et l'élaboration des politiques et la création d'une autorité de régulation indépendante. L'Internet comporte certaines considérations spécifiques, comme la nécessité d'établir des IXP, mais l'essentiel tient dans des approches gouvernementales permettant l'ouverture du marché à l'investissement et à l'innovation, dont on constate les effets bénéfiques majeurs pour le développement de l'accès aux communications.

Les gouvernements doivent considérer soigneusement la cohérence globale des politiques au service du développement. Pour les pays en développement, les effets bénéfiques de la libéralisation vont au delà de la croissance de la taille du marché. Elle contribue aussi aux objectifs du développement économique et social plus généraux, de la création d'emplois à l'amélioration de l'éducation et de la santé. Pour les pays qui n'ont pas encore réformé leurs marchés des télécommunications dans des domaines comme la libéralisation des passerelles internationales, des obstacles fondamentaux persisteront. Une approche cohérente doit aussi considérer d'autres secteurs pouvant influencer sur le développement de l'accès, comme les politiques qui imposent des tarifs douaniers élevés sur les équipements des TIC ou qui appliquent à ces services des taxes supplémentaires en plus de celles en vigueur pour le reste de l'économie. Les stratégies peuvent également inclure des partenariats de multiples parties prenantes et réseaux internationaux qui réunissent les parties prenantes concernées, leur fournissent des plateformes pour partager leurs connaissances, discuter des politiques et construire des partenariats tournés vers la mise en œuvre.

Le rapport met en lumière une préoccupation spécifique, en relation avec la cohérence des politiques, qui, semble-t-il, existe dans la majorité des pays de l'OCDE. Les prix de la téléphonie et des messages de texte, ayant pour origine une connexion Internet et se terminant sur un réseau mobile, peuvent quelquefois être deux fois plus élevés dans beaucoup de pays de l'OCDE que dans certains pays en développement. Ces différences sont dues aux différents tarifs établis par divers opérateurs mobiles dans les pays de l'OCDE pour la terminaison du trafic. Des tarifs de terminaison élevés entraînent des prix plus élevés pour les utilisateurs dans le pays développé ou en développement où l'appel a son origine. En général, les tarifs plus élevés ou plus bas reflètent différents modèles de terminaison et le degré de concurrence ou d'intervention réglementaire sur ce segment de marché. Dans la mesure où ces grandes différences de prix ne sont pas justifiées par les coûts, on pourrait les considérer comme une barrière aux échanges entre certains pays de l'OCDE et certains pays en développement. Elles vont aussi à l'encontre des principes internationaux de l'Organisation mondiale du commerce (OMC) en faveur de tarifs axés sur les coûts pour l'interconnexion aux réseaux de télécommunications publiques.

L'importance de la libéralisation

Le développement de l'accès aux communications a connu d'énormes changements ces dernières années. En même temps, beaucoup d'analyses ont été consacrées aux nouveautés technologiques qui ont accompagné ces changements. On peut le comprendre, étant donné que ces progrès, dans les domaines du sans fil ou de la fibre optique, ont spectaculairement accru les possibilités et abaissé les coûts. Cependant, le rôle que la libéralisation a joué dans l'ouverture des marchés à ces changements n'est largement reconnu que depuis peu de temps. Par exemple, le mouvement d'introduction de la fibre optique a résulté de la concurrence sur le marché de la téléphonie longue distance. Le développement rapide des services sans fil, avec des innovations comme les cartes prépayées, est une conséquence directe de la concurrence dans les communications mobiles. L'Internet commercial lui-même n'aurait très probablement pas vu le jour dans un environnement de monopole, sans parler de la source d'innovation dynamique qu'il est devenu.

A la base de tous ces changements dans la technologie résidait une mutation fondamentale du paradigme de la politique des communications dont on ne commence que maintenant à apprécier les implications pour le développement social et économique. C'est assez récemment qu'on s'est rendu compte que la concurrence peut servir d'outil pour le développement des marchés des communications. Pourtant, il est essentiel de le comprendre pour répondre à la question de savoir comment le prochain milliard, puis les deux milliards d'utilisateurs suivants, bénéficieront de l'accès à l'Internet. Chaque connexion à l'Internet repose nécessairement sur des installations d'accès à des réseaux fixes ou sans fil.

Changement de paradigme : du développement conduit par l'offre au développement par la demande

La Loi de Jipp (1963-1983)

En 1963, un article intitulé « Richesse des nations et densité téléphonique » est publié dans le journal de l'Union internationale des télécommunications²⁰. Cet article compare, pour la première fois, la télédensité au niveau de revenu par tête. Il montre, comme on pouvait s'y attendre, que les pays riches ont une télédensité plus élevée que les pays pauvres. Cette comparaison a été ensuite désignée par le terme de « Courbe de Jipp » d'après le nom de son auteur. Toutefois, l'intention du Professeur Jipp ne se bornait pas à corrélérer la richesse avec la densité téléphonique. Le but était de créer un outil pouvant contribuer à l'établissement de critères pour l'investissement dans les réseaux de télécommunications. Suivant ses termes :

« Dans tous les cas, si le point représentant la densité des téléphones d'un pays se trouve au-dessous de la courbe, on devrait prévoir une expansion rapide des télécommunications et vice versa. De plus on peut, de l'examen de la courbe, tirer toute conclusion utile pour répondre à la question de savoir

si le développement d'un réseau est en harmonie avec les autres besoins de ce pays et en rapport avec sa richesse²¹.

Dans un environnement caractérisé par des monopoles, où les décisions étaient conduites par l'offre et non pilotées par la demande, cet outil servait à évaluer le nombre de lignes de télécommunications à ajouter au cours d'une période donnée. Si un pays se situait sur la courbe tendancielle ou en était proche, les planificateurs du réseau admettaient que les télécommunications avaient un réglage adéquat par rapport à l'état de développement économique général²². A l'opposé, on pensait qu'une position nettement au-dessus ou au-dessous de la courbe indiquait un surinvestissement ou un sous-investissement. C'est ce que l'on a appelé la « Loi de Jipp »²³.

A l'époque de la formulation de la « Loi de Jipp », et durant les deux décennies suivantes, la plupart des opérateurs de télécommunications en dehors du Canada et des Etats-Unis étaient des entreprises d'Etat²⁴. Ces opérateurs étaient souvent intégrés à un ministère chargé des postes et télécommunications. Les décisions quant au niveau des fonds d'investissement disponibles étaient souvent prises en dehors de ce ministère. L'expansion des réseaux était en concurrence pour l'obtention de ressources rares avec les priorités gouvernementales dans d'autres domaines. Un investissement accru dans le développement des télécommunications pouvait impliquer une baisse des dépenses dans la santé ou l'éducation. Plus pertinemment, beaucoup de responsables publics n'étaient pas convaincus que les avantages d'une expansion de l'accès aux communications l'emportaient sur le coût d'opportunité dans d'autres domaines des dépenses publiques. Si le niveau efficient de fourniture des télécommunications suivait la courbe du développement économique, comme on l'admettait généralement, l'investissement devait être proportionné à la croissance de l'économie. La question clé était de savoir de combien on pouvait « sous-investir » sans perturber la croissance économique²⁵. Selon une idée largement répandue, les services de télécommunications étaient un luxe que l'on pouvait se permettre une fois que d'autres besoins plus pressants étaient satisfaits²⁶.

Le problème de l'obtention de capitaux pour l'expansion n'était pas dû en général à un manque de rentabilité du secteur des télécommunications dans son ensemble. Grâce à leurs monopoles, même les opérateurs mal gérés généraient pour la plupart un excédent, mais ces fonds étaient souvent dirigés vers d'autres domaines de l'activité gouvernementale ou subventionnaient les services postaux²⁷. Eu égard à cette difficulté d'obtenir des capitaux et au scepticisme quant à l'intérêt d'investir dans les communications en devançant la croissance économique générale, on comprend que les opérateurs avaient tendance à investir dans les segments de marché qui produisaient les meilleurs rendements et où les coûts étaient les plus bas. Essentiellement, cela impliquait de servir les zones urbaines. Cela avait aussi l'avantage apparent de générer de très hauts rendements et de précieuses devises fortes grâce au système de règlement des comptes internationaux, pour un coût d'investissement minimal.

En 1983, on commença à soulever des questions sur certains aspects du modèle dominant de développement des télécommunications, à l'OCDE et à l'Union internationale des télécommunications (UIT). Dans le cadre d'un projet conjoint coordonné par ces deux organisations, une série d'études fut entreprise sur les impacts économiques du développement des télécommunications dans les zones rurales et reculées, y compris dans les pays en développement²⁸. Dans une préface du rapport, Richard Butler, alors Secrétaire général de l'UIT, note que le paradigme en vigueur a conduit à un sous-investissement notable et que, si ces tendances devaient persister, « une grande partie de la population rurale dans le monde attendra encore le téléphone dans cent ans »²⁹.

De Maitland au PIIC (1984-1993)

Le projet UIT-OCDE visait à démontrer que l'investissement dans les télécommunications générerait d'importants retours économiques et sociaux et contribuait à la croissance du PIB. Le rapport

avançait aussi que les effets bénéfiques les plus grands s'observeraient dans les pays et régions aux revenus les plus bas³⁰. Ce fut un premier pas important dans le changement de perceptions des responsables publics et beaucoup d'idées découlant de ces travaux restent valables. Toutefois, le rapport ne contenait pas d'analyse ou de recommandations quant aux types de réformes qui pourraient favoriser l'expansion des services, en dehors de préconiser des niveaux d'investissement plus élevés et l'utilisation de nouvelles technologies. Cette tâche incombait, l'année suivante, à la Commission indépendante pour le développement mondial des télécommunications de l'UIT, plus connue sous le nom de « Commission Maitland ».

La Commission Maitland, d'une manière qui fit date, documenta les premiers efforts menés pour réformer les marchés des télécommunications dans la perspective du développement économique et social. Un exemple de ces réformes était le nombre croissant de pays qui séparaient, d'un ministère et du service postal, l'entité chargée de fournir les services de télécommunications.

Tout en reconnaissant l'idée, alors naissante, que le marché pouvait jouer un rôle, le « Rapport Maitland » n'allait pas jusqu'à recommander l'introduction de la concurrence. Le rapport notait la dichotomie apparente entre toute idée que le marché pouvait jouer un rôle et les priorités des responsables publics dans les pays en développement :

« Dans le monde industrialisé, certains soutiendront peut-être que, comme les systèmes de télécommunications doivent donner des bénéfices dès qu'ils sont installés, l'expansion des télécommunications à l'échelle mondiale ne peut s'effectuer, dans les meilleures conditions, qu'en suivant les lois du marché. Les dirigeants de bon nombre de pays en voie de développement, préoccupés par les problèmes de la faim, de la misère, de la maladie et de l'ignorance, qui sont trop souvent aggravés par des calamités de la nature comme la sécheresse et les inondations, risquent de penser que l'investissement dans des secteurs autres que les télécommunications s'avère plus urgent. »³¹.

Les travaux de la Commission Maitland étaient novateurs à de nombreux égards et contenaient certaines recommandations maintenant couramment admises. Elle exhortait les responsables publics à avoir un « esprit ouvert » aux nouvelles idées propres à stimuler le développement des télécommunications. D'un autre côté, peut-être comme une concession pragmatique à l'environnement de l'époque, le rapport adoptait à l'égard de la réforme une approche largement conduite par l'offre. Les questions du développement étaient encore posées sous l'angle de décisions d'allocation, notamment pour les pays en développement :

« Pour leur part, les pays en voie de développement voudront sans doute se fixer des objectifs spécifiques, compte tenu de leurs circonstances particulières. Ils souhaiteront sans doute attribuer un pourcentage de leur produit national brut à l'investissement dans les télécommunications pendant une période définie ou spécifier des objectifs pour accroître, en plusieurs phases, la densité téléphonique par habitant. »³².

L'approche du Rapport Maitland est facilement compréhensible. A cette époque, la concurrence dans la fourniture des services de télécommunications était relativement nouvelle. Des pays comme le Japon, le Royaume-Uni et les États-Unis n'avaient que récemment pris les premières mesures pour libéraliser leurs marchés ou étaient sur le point de le faire. Avant la décennie 1980, la concurrence n'avait pas joué de rôle dans le développement des marchés depuis la toute première phase de la fourniture des services. En fait, une autre décennie allait encore s'écouler avant que les pays membres de l'OCDE, dans leur ensemble, reconnaissent le rôle que la concurrence pouvait jouer dans le développement.

Ce n'est pas parce que le modèle avait fonctionné d'une manière particulièrement efficace. Jusqu'à une époque relativement proche de la fin du vingtième siècle, la plupart des pays de l'OCDE

n'avaient pas de hauts niveaux de pénétration du téléphone. En 1971, plus de la moitié des pays qui appartenaient alors à l'OCDE avaient moins de 20 téléphones pour 100 habitants³³. Les principales exceptions, à savoir les pays qui avaient des taux de pénétration sensiblement plus élevés, étaient le Canada et les États-Unis en Amérique du Nord et la Suède et la Suisse en Europe³⁴. Même dans ces pays, on constatait un mécontentement croissant à divers sujets (équipements que l'on pouvait connecter au réseau, disponibilité et prix de produits comme les lignes louées, etc.).

Le fait que les services de communications voyaient leur importance de plus en plus reconnue dans les pays de l'OCDE accentuait le besoin de réformes. En conséquence, les responsables publics dans un certain nombre de pays de l'OCDE commencèrent à introduire les types de changements propres à accroître les taux de pénétration et, dans certains pays, ils augmentèrent l'investissement public pour favoriser la croissance de l'accès. Cela conduisit aux réformes qui allaient finalement entrer dans le Rapport Maitland sous la forme de recommandations.

Dans les pays en développement, comme cela ressort clairement du Rapport Maitland, certains responsables publics continuaient à penser qu'ils pouvaient encore reproduire le modèle alors dominant de la « conduite par l'offre ». Les détracteurs de la libéralisation affirmaient qu'elle ouvrirait les marchés à « l'écramage » et que les nouveaux entrants ne fourniraient un service que dans les segments de marché les plus rentables. De ce fait, affirmait-on, la capacité du monopoliste de subventionner le service non rentable serait menacée, avec des conséquences négatives pour les politiques de service universel. La réalité, par opposition à cette mythologie, était bien différente.

Alors que les pays de l'OCDE jouissaient du luxe relatif d'utiliser leur richesse pour conduire l'investissement et la croissance de la pénétration au rythme de la « Loi de Jipp », c'était une voie débilante pour les pays en développement. Cela conduisait à un cycle perpétuel de sous-investissement et de décisions d'allocation non efficaces, dans lequel beaucoup de pays n'arrivaient pas à se libérer de niveaux de télédensité inférieurs à 1 % de la population. Le coût de la réalisation des objectifs inhérents à la mythologie (par exemple, assurer le service universel par des moyens comme les téléphones de village) s'avérait aussi prohibitif. Cela renforçait le penchant naturel des monopoles dans ces pays à rationner l'offre et à essayer « d'écramer » pour leur propre compte. Le résultat était une forte tendance à fournir l'accès, et des services internationaux très rentables, à un petit pourcentage d'élites urbaines, mais peu d'incitations à étendre le service aux zones rurales ou même aux utilisateurs capables de payer le service (à cette époque, il y avait couramment de longues listes d'attente même dans beaucoup de pays de l'OCDE). Pratiquement rien n'incitait à étendre le service aux personnes à très bas revenus.

Les effets bénéfiques de la concurrence au niveau de l'infrastructure (1994 à 2003)

En 1994, le Comité de la politique de l'information, de l'informatique et des communications (PIIC) de l'OCDE publia une déclaration sur les effets bénéfiques de la concurrence au niveau des infrastructures pour la fourniture des services de télécommunications³⁵. Cette déclaration reconnaissait que les pays en développement pouvaient eux aussi tirer bénéfice de la concurrence dans la fourniture d'installations pour les régions mal desservies. La déclaration du Comité PIIC notait le rôle positif que la concurrence pouvait jouer pour renforcer le service universel, répondre à la demande non satisfaite et attirer l'investissement. Peu après, le Comité PIIC réaffirmait ces conclusions pour les communications mobiles et déclarait que les services sans fil pouvaient permettre aux responsables publics de reformuler leur vision du service universel³⁶. Cela incluait l'extension du service à des zones non couvertes par les réseaux fixes. Depuis lors, plus de trois milliards d'abonnés fixes et mobiles ont été ajoutés aux réseaux dans le monde³⁷.

Le principal changement entre la publication du Rapport Maitland et la « Déclaration du Comité PIIC » a été la reconnaissance du fait que la libéralisation était une étape essentielle pour le

développement. Les preuves croissantes qu'il était possible de mettre à l'œuvre la concurrence pour étendre et renforcer le service furent sans aucun doute un facteur fondamental. En outre, des travaux économétriques réalisés pour le Comité PIIC montraient que l'on pouvait considérer l'investissement dans les réseaux de télécommunications comme une variable indépendante du point de vue de la stimulation de la croissance économique³⁸. Dans une étude sur 21 pays de l'OCDE, on constatait une relation causale entre l'investissement dans l'infrastructure de télécommunications et l'augmentation de la production totale.

On peut créditer un certain nombre de pays en développement pionniers d'avoir eux aussi, durant la décennie 1990, commencé à se rendre compte que le modèle historique de développement des télécommunications avait de profonds défauts. Ils aboutirent à la conclusion qu'avec ce modèle ils ne développeraient pas leurs marchés assez rapidement pour pouvoir profiter des avantages économiques et sociaux qu'ils voyaient apparaître sur les marchés libéraux dans la zone de l'OCDE. Ils se rendirent compte aussi qu'ils n'étaient pas en mesure de surmonter les insuffisances des monopoles, comme c'était le cas dans certaines parties plus riches du monde développé, au moyen d'un financement public. De nouvelles stratégies apparurent, allant bien au-delà des réformes recommandées dans le Rapport Maitland (avec, par exemple, autorité de régulation indépendante, libéralisation et privatisation).

Au tournant du siècle, le succès des pays en développement pionniers (par exemple, le Sri Lanka) dans la réforme de leurs marchés des télécommunications était clairement visible. Dans ce nouveau millénaire, le modèle de développement par la demande devient de plus en plus universel avec des résultats qui auraient sans aucun doute abasourdi beaucoup de responsables publics dans un passé récent. Il était maintenant clair, par exemple, que l'on pouvait tirer parti de la concurrence pour accroître la télédensité à un rythme sans précédent dans les pays en développement. En outre, une approche commerciale, sur un marché concurrentiel, implique que les fournisseurs se tournent vers les utilisateurs à bas revenus et étendent l'accès aux régions mal desservies.

Cela ne signifie pas nécessairement que les gouvernements n'aient pas un rôle à jouer dans certaines circonstances mais, au contraire, que quand ils interviennent, le coût de la fourniture effective d'un service comme un téléphone de village ou un point d'accès Internet est maintenant réaliste. On peut aujourd'hui déployer un service à partir de cœurs de réseau commerciaux (par exemple, des dorsales ou des points d'accès au réseau voisins) alors que ce n'était pas économiquement réalisable dans le passé. Cela signifie aussi que le marché peut servir à déterminer les cas où une intervention est réellement nécessaire. De plus en plus, l'expérience montre que le marché peut en fait parvenir jusqu'aux personnes qui auraient peut-être été considérées comme un « fardeau » dans le modèle de développement du service conduit par l'offre. En outre, de nouveaux services, comme l'accès à l'Internet, font de plus en plus partie de l'offre globale proposée.

En 2003, à un colloque de l'UIT réunissant les autorités des communications, Muna Nijem, Présidente du Conseil d'administration et Directrice de la Commission de régulation des télécommunications de Jordanie, résuma ainsi le changement qui avait eu lieu :

« Nous ne vivons plus dans le monde que décrivait la Commission Maitland... Beaucoup de pays commencent à laisser derrière eux le casse-tête de savoir comment fournir l'accès aux services de base à portée de chaque village. De toute évidence, beaucoup d'entre nous examinent maintenant comment ils peuvent fournir un éventail de services de réseau, de la téléphonie vocale à l'accès Internet haut débit, non seulement à chaque foyer mais finalement à chaque personne. ...Et, ce qui est plus important, je vois un changement fondamental dans notre conception du service universel. On peut parler de changement de paradigme, si l'on veut. Nous ne définissons plus le service universel comme une obligation à imposer aux opérateurs plus ou moins contre leur gré. De plus en plus nous voyons dans le service universel une chance. C'est une chance non seulement pour les

personnes qui bénéficieront de technologies et services nouveaux, mais aussi pour les opérateurs eux-mêmes. L'observation récente de la croissance rapide des services mobiles prépayés donne une idée très alléchante du véritable potentiel commercial des millions de consommateurs actuellement mal desservis. »³⁹.

Dans les sections suivantes, on examine brièvement la transformation que connaissent actuellement quatre pays d'Asie méridionale (Bangladesh, Sri Lanka, Inde, Pakistan) et quatre pays d'Afrique (Ghana, Kenya, Nigéria, Ouganda) du point de vue des taux de croissance de l'accès aux communications. Tous ces pays ont introduit la concurrence dans la fourniture des services de télécommunications et ont un PIB par tête relativement bas. Ils ont tous de remarquables taux de croissance de l'accès aux télécommunications qui influent sur leur développement social et économique général. C'est sur cette base que commence à se dessiner une stratégie pour étendre les effets bénéfiques de l'Internet aux prochains milliards d'utilisateurs. Pour illustrer ce processus, on peut utiliser une « Courbe de Jipp » modifiée pour montrer les performances récentes de ces pays qui dépassent la courbe.

La libéralisation et la croissance de l'accès en Asie méridionale

Le Sri Lanka a été un des premiers pays en dehors de la zone de l'OCDE à introduire la concurrence au niveau des infrastructures. La première licence de services mobiles a été délivrée en 1989 et, dès 1995, quatre opérateurs étaient en concurrence sur le marché⁴⁰. En 1996, le gouvernement du Sri Lanka créa une concurrence directe à l'opérateur historique en délivrant deux licences d'accès fixe et établit la Commission de régulation des télécommunications du Sri Lanka. Les deux nouveaux entrants sur ce segment de marché utilisaient des plates-formes d'accès fixe sans fil. En janvier 2007, le Sri Lanka a délivré une cinquième licence mobile.

En 1994, le gouvernement de l'Inde annonça une Politique nationale des télécommunications fixant un certain nombre d'objectifs parmi lesquels l'ouverture du secteur à l'investissement privé et à la concurrence⁴¹. En 1995, on délivra pour la première fois des licences fixes et mobiles par un système d'enchères. Les premiers services mobiles du secteur privé furent aussi lancés en 1995 et pratiquement tous étaient en exploitation dès 1997. En 1997, fut aussi établie l'autorité de régulation des télécommunications (Telecommunications Regulatory Authority of India, TRAI). Les nouveaux entrants sur le marché fixe lancèrent leurs services en 1999. En 2003, la TRAI délivra des licences unifiées permettant aux opérateurs entrés à l'origine sur le marché avec des licences fixes ou mobiles d'entrer sur les marchés des uns et des autres avec la technologie de leur choix.

Au Bangladesh, une première concurrence limitée apparut en 1997 où deux des trois opérateurs nouvellement titulaires d'une licence mobile commencèrent à fournir leur service. Toutefois, à ce stade, les nouveaux opérateurs mobiles n'étaient pas autorisés à posséder leur propre infrastructure longue distance ou internationale⁴². L'opérateur historique était l'organisme d'Etat Bangladesh Telegraph and Telephone Board (BTTB), à la fois opérateur de télécommunications fixes et autorité réglementaire. Un des nouveaux entrants, en 1997, fut Grameen Telephone qui se fit connaître par la suite en lançant pour la première fois un système de micro-crédit pour étendre le service dans les régions rurales du pays. En 1998, une nouvelle Politique nationale des télécommunications se donna l'objectif de promouvoir la concurrence et d'améliorer les services. En 2002, la Bangladesh Telecommunications Regulatory Commission (BRTC), autorité de régulation, fut créée en vertu de la Loi sur les télécommunications du Bangladesh de 2001. En 2004, il existait quatre fournisseurs de services mobiles. En 2005, ils passèrent à cinq quand BTTB créa son propre opérateur mobile public⁴³. Un sixième opérateur, la société Warid Telecom d'Abu Dhabi, est entré sur le marché en 2007.

La Loi de réorganisation de Pakistan Telecom, adoptée en 1996, créa une autorité de régulation indépendante – la Pakistan Telecommunication Authority (PTA). En 2003, le gouvernement du Pakistan

publia un nouveau cadre d'action pour le secteur des communications⁴⁴. Un des objectifs était d'ouvrir à la concurrence le marché de l'accès fixe local et le marché longue distance. Ce changement permit à de nouveaux entrants d'offrir un service fixe sans fil avec des technologies comme l'AMRC⁴⁵. Dans le secteur mobile, le service fut tout d'abord introduit dans le cadre d'un duopole en 1994. En 2005, il existait cinq opérateurs mobiles sur le marché du Pakistan.

La Figure 1 montre l'impact de ces changements dans ces quatre pays d'Asie méridionale du point de vue de la croissance de la télédensité. On définit ici la télédensité comme le nombre d'abonnements mobiles plus le nombre d'abonnements fixes pour 100 habitants. En 1990, aucun de ces 4 pays n'avait 1 téléphone pour 100 habitants. En 1996, quand les premières réformes commencèrent à être mises en place, aucun de ces 4 pays n'avait encore atteint 2 téléphones pour 100 habitants. A partir de cette époque, suivant la date où la libéralisation fut introduite, les effets bénéfiques de la concurrence commencèrent à se manifester. Comme on pouvait s'y attendre étant donné qu'il avait introduit plus tôt la concurrence, le Sri Lanka atteint rapidement des taux de croissance plus élevés que ses voisins d'Asie méridionale. Toutefois, avec la libéralisation, les taux de croissance de l'accès dans les autres pays d'Asie méridionale augmentèrent aussi rapidement. En fait, au début de 2007, la télédensité du Pakistan se rapprochait de celle du Sri Lanka.

Les marchés de l'Inde et du Bangladesh ont aussi connu une croissance rapide à la suite de l'introduction des réformes dans ces pays. Quel que soit le pays, il faut garder à l'esprit qu'après la libéralisation, il faut quelquefois plusieurs années pour qu'un nouvel opérateur déploie son réseau ou pour que des arrangements d'interconnexion propices à la croissance soient mis en place. En Inde, par exemple, la couverture des réseaux mobiles n'était que de 20 % de la population en 2004 et on espérait atteindre 75 % à la fin de 2006⁴⁶. La forte proportion de la population indienne vivant dans des zones rurales a été un facteur. Le déploiement, mesuré par la population desservie, prend plus de temps dans les pays où une forte proportion de la population totale vit dans des zones rurales que dans les pays très urbanisés.

La libéralisation et la croissance de l'accès en Afrique

En 1996, le Ghana créa une autorité de régulation (National Communications Authority, NCA), commença la privatisation de son opérateur fixe historique (Ghana Telecom) et ouvrit son marché en vendant une licence pour un deuxième opérateur de réseau fixe national (Westel)⁴⁷. L'année précédente, un deuxième opérateur mobile avait lancé son service et un troisième le fit l'année suivante. En 2006, InternetGhana annonça la construction d'un réseau WiMax dont le service est maintenant disponible dans un nombre croissant de villes⁴⁸. En outre, Westel a obtenu de la NCA une licence pour fournir un service mobile en plus de ses produits fixes.

En 1997, l'Ouganda a introduit la concurrence dans le cadre de la Loi sur les communications de l'Ouganda⁴⁹. Vers la fin de la même année, MTN obtint une licence tous services pour le fixe et le mobile, pour entrer en concurrence avec UTL (l'opérateur de réseau fixe historique) et avec Celtel (l'opérateur mobile historique)⁵⁰. La période durant laquelle leurs licences étaient exclusives prit fin en 2005. En 2006, Warid Telecom obtint une licence tous services et infrastructure pour exploiter des services fixes et mobiles en Ouganda. En 2007, l'Ouganda autorisa un cinquième fournisseur mobile (la société HiTs Telecom d'Arabie saoudite)⁵¹.

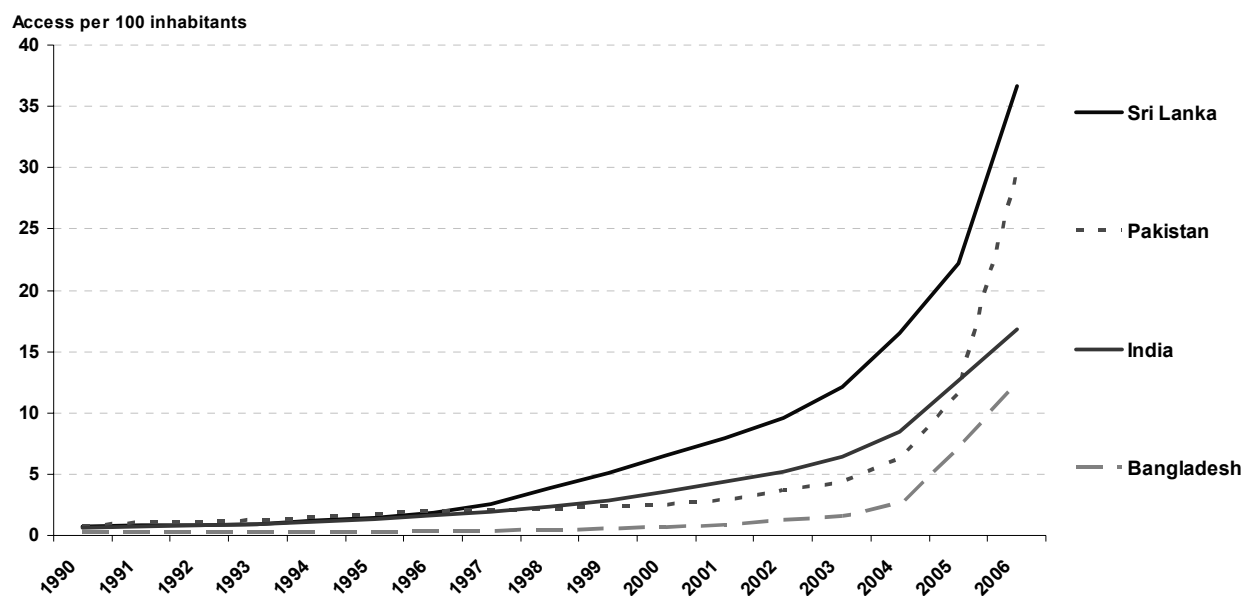
En 1998, la Loi sur les communications du Kenya divisa l'ancienne Kenyan Posts and Telecommunications Corporation en trois entités : la Postal Corporation of Kenya, Telkom Kenya et l'autorité de régulation (Communications Commission of Kenya, CCK)⁵². En 2007, le marché mobile cellulaire au Kenya était servi par Safaricom – coentreprise de Telkom Kenya et de Vodafone – et par Celtel, filiale de l'opérateur koweïtien MTC⁵³. Un troisième opérateur mobile, Econet Wireless dont le siège est à Johannesburg, a obtenu une licence. La CCK a aussi proposé une deuxième licence unifiée pour

les réseaux fixe et mobile mais, au début de 2007, elle n'avait pas encore réussi à s'entendre sur les conditions avec les nouveaux entrants potentiels⁵⁴.

En 2000, le Nigéria publia une nouvelle politique des communications qui devait servir de plan pour la libéralisation à venir. En 2001, le pays délivra des licences à quatre opérateurs mobiles numériques, à des opérateurs fixes sans fil, à un deuxième opérateur fixe national et à deux opérateurs longue distance. En même temps, une nouvelle licence fut délivrée à l'opérateur fixe historique Nitel. En 2003, une nouvelle loi sur les télécommunications établit les pouvoirs et l'indépendance de l'autorité de régulation (la Nigerian Communications Commission, NCC). En juin 2006, on dénombrait 10 entités autorisées à fournir des services de communications mobiles, en y incluant les opérateurs titulaires de licences pour exploiter à la fois des services fixes et mobiles⁵⁵. Quelque 27 opérateurs étaient autorisés à fournir des services fixes.

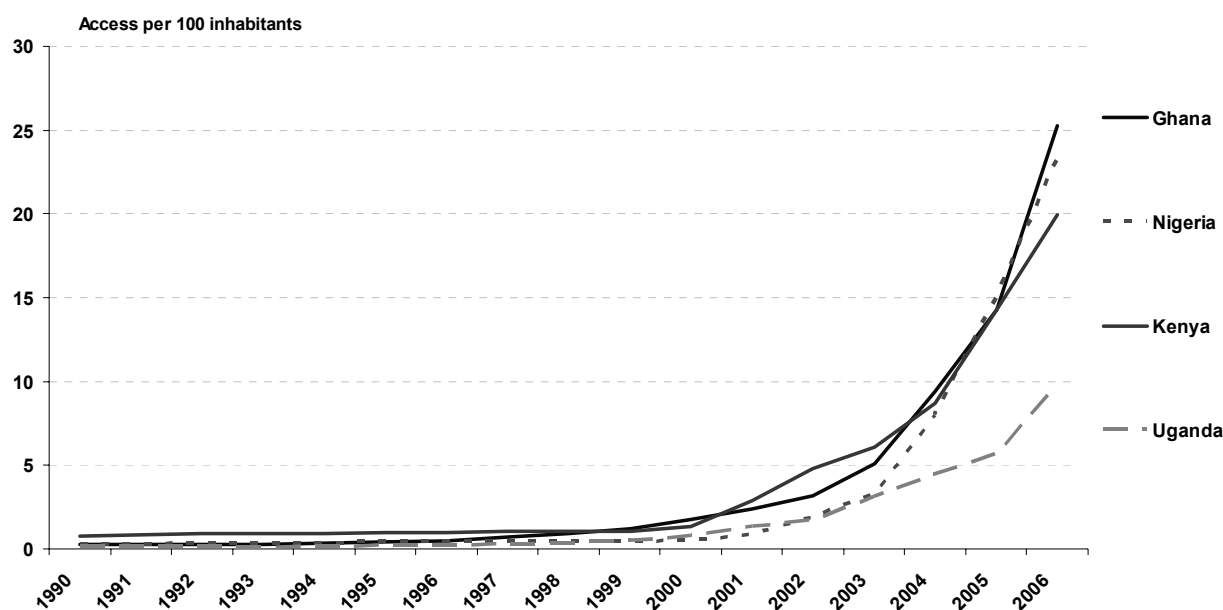
La **Figure 2** montre l'impact de ces changements dans ces quatre pays d'Afrique du point de vue de la croissance de la télédensité. C'est au Ghana et au Nigéria que la croissance a été la plus spectaculaire, très probablement parce que ces pays ont autorisé un plus grand nombre d'opérateurs qu'au Kenya et en Ouganda. Néanmoins, cette croissance a été rapide dans tous ces pays et elle devrait s'accélérer à mesure que l'effet des opérateurs nouvellement autorisés se fera sentir. Au Ghana et au Nigéria, par exemple, il y a plus de nouveaux abonnés chaque mois qu'il n'y a eu d'abonnés durant toute la période antérieure à la réforme.

Figure 1. Télédensité (fixe plus mobile) dans quelques pays d'Asie méridionale, 1990-2006.



Source : OCDE avec des données de l'UIT, autorités de régulation nationales

Figure 2. Têledensité (fixe plus mobile) dans quelques pays d'Afrique, 1990-2006.



Source : OCDE avec des données de l'UIT, autorités de régulation nationales

Dépasser la courbe

Une conclusion importante que les responsables publics peuvent tirer de cette dernière décennie de croissance de l'accès aux télécommunications est que les performances dépendent de moins en moins de la richesse. Un certain nombre d'observateurs ont noté que la relation entre la richesse et l'infrastructure de télécommunications s'est affaiblie au cours du temps⁵⁶. Certains attribuent ce phénomène à la complexité croissante de la mesure de la richesse ou à la baisse du coût des équipements et au fait que le déploiement des réseaux sans fil est plus rapide. Une explication plus convaincante est simplement que les marchés concurrentiels sont plus aptes à répondre à la demande insatisfaite à des prix abordables.

Un défaut majeur de l'approche par la « Loi de Jipp » est qu'elle affirmait que l'expansion de l'accès devait progresser à un rythme rigidement calé sur la croissance économique et qu'elle était un résultat naturel de l'accroissement de la richesse. Dans un environnement de conduite par l'offre, cela devenait une prophétie autoréalisatrice du fait que les planificateurs investissaient de manière à rester près de la courbe. Il en résultait un environnement détournant les responsables publics de penser que des taux de croissance plus élevés étaient possibles ou souhaitables. Cette approche était fondée sur des suppositions fausses quant à la demande d'accès, même en présence de longues listes d'attente pour le service téléphonique, aussi bien dans le monde développé que dans le monde en développement. En outre, les monopoles préféraient généralement rationner le service et appliquer des prix élevés en l'absence d'une réglementation apportant d'autres incitations (par exemple, la réglementation du taux de rendement au Canada et aux Etats-Unis à l'époque du monopole).

La **Figure 3** et la **Figure 4** montrent une « Courbe de Jipp » pour toutes les économies ayant un PIB par tête inférieur à USD 2 000 entre les années 2000 et 2006. C'est la période où la libéralisation a eu le plus grand impact sur la croissance de l'accès. En Asie méridionale, le Sri Lanka et le Pakistan ont enregistré les plus fortes progressions, en concordance avec leur libéralisation précoce. L'Inde et le Bangladesh paraissent en voie d'égaliser rapidement cette croissance. En Afrique, les quatre pays ont nettement dépassé les taux de croissance moyens de leurs homologues.

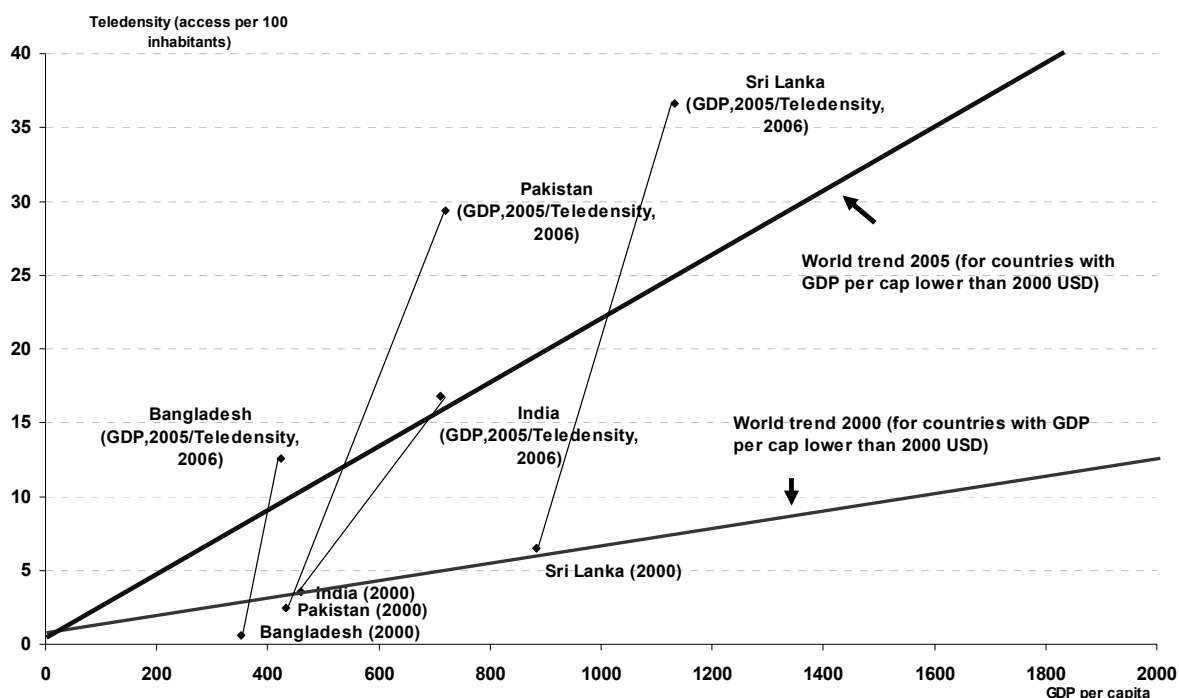
Les huit pays dans les Figures 3 et 4 ont vu leur économie, mesurée par le PIB par tête, croître en même temps qu'augmentait l'accès aux communications. Les économistes se sont demandés depuis longtemps s'il existait une relation causale entre les deux. Les économies riches ont-elles eu de meilleures performances dans les communications parce qu'elles étaient riches ou ces pays ont-ils été capables de développer leur économie plus rapidement parce qu'ils bénéficiaient de réseaux et de services de communications supérieurs ? A l'époque où la « Loi de Jipp » influençait les décisions d'investissement, cette question n'avait pas grand sens. Dans cet environnement, on investissait pour suivre la croissance économique. Au contraire, dans le nouvel environnement, il est clair que le développement des communications peut largement devancer le développement économique général.

D'après Waverman *et al.* dans une étude sur l'impact économique des communications mobiles dans les pays en développement parrainée par Vodafone, le taux de croissance moyen annuel de la pénétration mobile a été de 64 % entre 1996 et 2002 alors que le PIB par tête augmentait de 2 % par an sur la même période (soit une croissance totale de 19 %), pour le pays « moyen »⁵⁷. Sur la base de ces travaux, il paraît plus que jamais raisonnable de rechercher aujourd'hui une relation causale où les communications sont le moteur de la croissance économique⁵⁸.

La modélisation des relations causales pose d'énormes problèmes parmi lesquels l'insuffisance des données disponibles et la prise en compte d'autres facteurs influant sur l'économie. Dans leur modélisation de l'impact économique des communications mobiles, le Professeur Waverman et ses collègues utilisent deux approches différentes. Les résultats de leur « modèle de fonction de production » indiquent qu'un doublement de la pénétration mobile, à partir du niveau moyen de 8 % à l'époque, entraînerait une augmentation de 10 % de la production. Ils appliquent aussi une « approche de croissance endogène » qui essaie de prendre en compte d'autres facteurs qui entraînent une différence entre les pays dans leurs taux de croissance à long terme. L'éventail de ces facteurs va de la pénétration mobile au taux d'achèvement de la scolarité primaire. Leur modèle de croissance endogène fournit les conclusions suivantes :

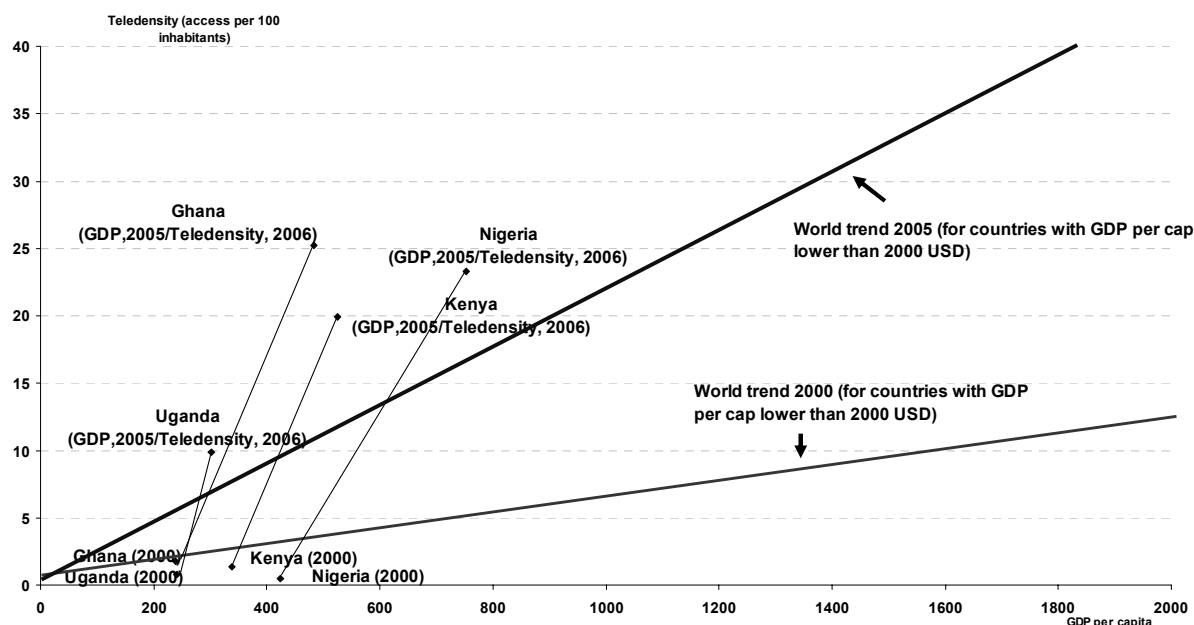
- Une différence de 10 % dans les taux de pénétration mobile sur toute la période de l'échantillon entraîne une différence de 0.6 % dans les taux de croissance entre des pays en développement par ailleurs identiques.
- L'impact des communications mobiles sur la croissance économique est deux fois plus fort dans les pays en développement que dans les pays développés.

Figure 3. « Courbe de Jipp » pour quelques pays d'Asie méridionale, 2000-2006



Source : OCDE avec des données de l'UIT, Banque mondiale, autorités de régulation nationales.

Figure 4. « Courbe de Jipp » pour quelques pays d'Afrique, 2000-2006



Source : OCDE avec des données de l'UIT, Banque mondiale, autorités de régulation nationales.

Ouvrir des possibilités reposant sur l'Internet aux marchés de masse à bas revenus

Au moins deux tiers de la population mondiale ont un revenu inférieur à USD 2 par jour. Le Professeur C.K. Prahalad de la Ross School of Business, Université du Michigan, est une des personnalités les plus connues qui préconisent de traiter les pauvres dans les pays en développement comme un marché de masse⁵⁹. Suivant ses termes :

« ...si nous cessons de voir les pauvres comme un fardeau et si nous commençons à les considérer comme des consommateurs soucieux d'être servis à un bon prix, un nouveau monde de possibilités s'ouvrira »⁶⁰.

Le principal message de Prahalad est qu'il peut être rentable de fournir aux pauvres des biens et services à un prix abordable. Le Professeur Prahalad affirme que cette approche contre la pauvreté peut être plus efficace et plus durable que les flux d'aide financière ou l'action des gouvernements et des ONG⁶¹. On pourrait qualifier cette approche comme étant une tarification « appropriée aux revenus dans les marchés de masse » (ARMM).

Aneel Karnani, qui appartient aussi à la Ross School of Business de l'Université du Michigan, est un des principaux contradicteurs de l'approche ARMM. Il affirme que Prahalad surestime la taille du marché des utilisateurs à bas revenus, qu'une bonne stratégie devrait traiter les pauvres comme des producteurs plutôt que comme des consommateurs, et que les gouvernements ont bien un rôle à jouer⁶². Karnani affirme que c'est seulement en traitant les pauvres comme des producteurs que l'on arrivera à élever leurs revenus à des niveaux soulageant la pauvreté. Il ajoute que les gouvernements ont un rôle à jouer pour favoriser la création d'entreprises privées dans les secteurs de l'économie à forte intensité de main-d'œuvre, au moyen de politiques appropriées (par exemple, déréglementation, création ou réforme des marchés de capitaux), et pour faciliter la mise en place d'une infrastructure solide (par exemple, de transport) ainsi que pour protéger les libertés non économiques.

Comme dans tous les débats universitaires, les positions s'éclaircissent généralement au cours du temps, on discerne des points de concordance et d'autres contributions viennent en renfort. En réponse à ses contradicteurs, Prahalad insiste sur l'exemple de l'expansion de l'accès aux communications, avec un marketing concurrentiel des services qui les rend de plus en plus abordables pour les pauvres⁶³. En même temps, il semble que ses contradicteurs évitent généralement de considérer ces nouveautés dans le secteur des communications, parmi les domaines potentiels d'examen critique. Les détracteurs de la microfinance, qui sont nombreux dans les milieux du développement, évitent eux aussi généralement de considérer son effet positif sur le développement des marchés des communications quand ils examinent ce qu'ils pensent être les défauts de l'approche ARMM⁶⁴. On peut le regretter, eu égard aux éléments positifs de l'évolution actuelle des marchés pour les pauvres en tant que consommateurs, salariés et producteurs dans le secteur des communications, et au développement d'une activité entrepreneuriale couronnée de succès. Un nombre croissant de travaux de recherche indépendants relatifs à « l'approche ARMM », dans le secteur des communications, le confirment également.

Deux organisations, le World Resources Institute (WRI), qui a son siège à Washington, et le centre de recherche sur les communications LirneAsia, basé au Sri Lanka, ont récemment entrepris des travaux sur les marchés des communications et les consommateurs à bas revenus⁶⁵. Le rapport du WRI, publié au début de 2007, entreprend de décrire et de quantifier les quatre milliards de consommateurs à bas revenus qui constituent l'ARMM. Il conclut que « ...les mesures empiriques globales de leur pouvoir d'achat et de leur comportement de consommateurs indiquent l'existence d'importantes possibilités, pour des approches basées sur le marché, de mieux répondre à leurs besoins, d'accroître leur productivité et leurs revenus, et de permettre leur entrée dans l'économie formelle »⁶⁶. Le chapitre 3 du rapport du WRI a spécifiquement pour thème les TIC et les utilisateurs à bas revenus.

En février 2007, LirneAsia a présenté les résultats de son étude sur les utilisateurs du téléphone ayant des revenus inférieurs à USD 2 par jour pour cinq pays – l’Inde, le Pakistan, le Sri Lanka, les Philippines et la Thaïlande⁶⁷. L’objectif de cette étude était de mieux comprendre l’utilisation des télécommunications chez des personnes à revenus très limités. Ses constatations offrent l’image la plus complète à ce jour sur la façon dont les personnes à bas revenus utilisent les services de communications et leurs motivations pour le faire. Avec un corpus croissant d’autres recherches, ces rapports commencent à éclairer les effets bénéfiques du développement de l’accès pour les utilisateurs à bas revenus. Ils permettent de mieux comprendre les défis et les solutions clés qui s’offrent à l’action gouvernementale pour que les prochains milliards d’utilisateurs profitent des effets bénéfiques d’un meilleur accès, y compris à l’Internet.

Créer des possibilités pour les pauvres en tant que producteurs et salariés

Le développement des marchés des télécommunications dans les régions et collectivités à bas revenus crée un ensemble croissant de possibilités en matière d’emploi et de micro-entreprise. Au Nigéria, la NCC indique que 10 000 personnes sont directement employées par les opérateurs mobiles⁶⁸. Elle estime aussi que l’introduction de services mobiles concurrentiels a créé un potentiel d’un million d’emplois. Ces possibilités sont variées : marchands ambulants qui rechargent les cartes mobiles, revendeurs appelés « hommes au parapluie », etc. Au Nigéria, les coûts d’entrée pour établir un petit commerce de revente de services mobiles sont bas – une table, un parapluie pour faire de l’ombre et un coin de rue⁶⁹. Une tendance contraire, toutefois, est le fait que les compagnies mobiles sur certains marchés vendent des recharges de montant unitaire plus faible. Dans les pays où cela a lieu, cela peut limiter le marché de la revente⁷⁰. Malgré cela, un nombre croissant de pays créent des possibilités de micro-entreprise en ouvrant leurs marchés.

La progression de l’emploi direct ou indirect enregistrée au Pakistan à la suite de l’ouverture du marché des communications est tout aussi impressionnante, avec quelque 80 000 emplois directement créés et 500 000 indirectement⁷¹. En Inde, d’après une étude, 3.6 millions d’emplois sont liés à l’industrie des services mobiles, qui comprend 171 000 salariés directs et 912 000 dans les services auxiliaires⁷². Le chiffre total comprend aussi les emplois créés du fait de dépenses indirectes, estimés à 720 000, ainsi que 1.8 million induits dans le reste de l’économie par les dépenses de l’industrie des services mobiles.

Au Kenya, la revente des services de téléphone offre des possibilités aux handicapés. Des micro-entrepreneurs modifient leurs fauteuils roulants et les utilisent comme support portant un téléphone public au moyen duquel ils fournissent un service téléphonique ambulant aux tarifs du réseau fixe. Une séquence vidéo de deux minutes sur YouTube, montrant un exemple de cette nouveauté kenyane, a attiré l’attention des milieux du développement, y compris de la Banque mondiale⁷³. L’amélioration des communications ouvre aussi des possibilités pour des emplois mieux payés. Thomas Friedman, chroniqueur au *New York Times*, a signalé le cas de KenCall⁷⁴. Cette compagnie, installée dans une usine agroalimentaire abandonnée qui transformait des avocats, est le plus grand centre d’appel du Kenya, parmi tous ceux qui opèrent en nombre croissant dans ce pays, avec un chiffre d’affaires annuel d’USD 3.5 millions après trois ans d’exploitation. Les 300 salariés de KenCall peuvent gagner en un mois le revenu annuel moyen de la moitié de la population du Kenya (USD 350). Ces salariés bénéficient aussi de prestations de santé et du transport gratuit.

L’exemple peut-être le plus connu d’expansion de l’accès aux communications par l’autonomisation des utilisateurs à bas revenus, dans des zones rurales mal desservies, vient du Bangladesh. En 1997, la Grameen Bank a commencé à proposer de petits crédits, d’un montant d’USD 133 chacun, pour que les femmes deviennent exploitantes de téléphone de village dans le réseau Grameen Phone. En août 2005, on dénombrait environ 165 000 exploitantes, couvrant 50 % des villages⁷⁵. De nombreuses études sur le système Grameen rapportent qu’il a ouvert aux femmes des possibilités

d'activité commerciale et a élevé leur position dans la vie du village tout en fournissant un service téléphonique rentable dans des régions qui en étaient totalement démunies.

En Ouganda, MTN s'est associé à la fondation Grameen et à des institutions de microfinance locales pour établir un système similaire à celui du Bangladesh⁷⁶. Environ 2 000 entrepreneurs locaux ont reçu USD 230, une batterie de voiture ou un panneau solaire et une carte SIM associée à une ligne fixe. Les agents achètent du temps de communication à l'avance et le vendent aux autres habitants du village. Comme au Bangladesh, ces entrepreneurs locaux en Ouganda sont principalement des femmes⁷⁷. On notera qu'avec le succès de leur service, certaines exploitantes de village ont établi un service de publiphone qui les libère de l'obligation d'une présence permanente pour fournir le service.

En Afrique du Sud, à plus grande échelle, l'opérateur mobile Vodacom vend des concessions de revente pour USD 3 950⁷⁸. Ce prix comprend la fourniture d'un conteneur de transport modifié (qui sert de boutique) et de cinq lignes permettant aux clients de téléphoner à des tarifs trois fois plus bas que les prix habituels de la téléphonie cellulaire. Certains de ces boutiquiers indépendants offrent aussi des services de télécopie et de données. D'après Vodacom, une boutique moyenne peut servir 100 heures par mois et par ligne, générant USD 3 350 de revenus sur lesquels l'entrepreneur local conserve USD 1 190. En 2003, on rapportait que ce programme était rentable, avec environ 1 800 entrepreneurs exploitant plus de 4 400 boutiques téléphoniques.

Aux Philippines, le grand opérateur mobile Smart Communications a été un pionnier du transfert de temps de communication prépayé entre utilisateurs au moyen du service de messages courts (SMS). Outre le fait qu'il permet le paiement de petites transactions, offrant ainsi un service de paiement aux personnes sans compte bancaire, ce service permet aux revendeurs de transférer du temps de communication à leurs clients avec une commission de 15 %. Le réseau de revente de Smart fournit une activité micro-entrepreneuriale à 800 000 revendeurs⁷⁹. Son rival, l'opérateur mobile Globe Telecom a un réseau de 700 000 revendeurs où ces agents peuvent toucher une commission sur des services tels que l'envoi et la réception de paiements au moyen des téléphones mobiles⁸⁰.

Innovation, créativité et investissement sur les marchés des pays en développement

Une des nouveautés les plus intéressantes dans le passage à un développement piloté par la demande sur les marchés qui se caractérisent par des consommateurs à très bas revenus est l'essor de modèles d'entreprise innovateurs pourvoyant aux besoins locaux. L'expérience de la société sud-africaine MTN, dans son activité en Ouganda, en donne un bon exemple. Cette société rapporte elle-même que, quand elle est entrée sur le marché ougandais, elle a abandonné le modèle des pays développés qui à ses yeux avait une image élitiste et se caractérisait par des structures tarifaires inappropriées⁸¹. Cela a consisté en particulier à ne pas faire de différence entre la tarification fixe et mobile, ni entre la tarification prépayée et post-payée, et à admettre des recharges d'un petit montant unitaire pour le service prépayé.

La nouveauté peut-être la plus remarquable sur les marchés des communications africains est « l'itinérance sans frontière ». A la suite de Celtel, un nombre croissant d'opérateurs mobiles (par exemple MTN, Uganda Telecom) offrent maintenant à leurs clients la possibilité de se déplacer entre les pays de leur région sans frais additionnels. Autrement dit, quand ils se déplacent dans d'autres pays, les utilisateurs peuvent effectuer ou recevoir des appels aux mêmes prix que dans leur propre pays. Cette innovation tranche avec la situation des pays de l'OCDE où ce genre d'options, en général, n'existe pas même quand le fournisseur opère dans des pays voisins.

Sur les marchés concurrentiels qui servent des utilisateurs à bas revenus, les opérateurs sont de plus en plus soucieux du coût de possession minimum (CPM)⁸². Le CPM pour un utilisateur de cartes prépayées est le coût minimum de la recharge divisé par sa durée de validité. Par exemple, si on achète

une carte au prix d'USD 5 et si le crédit est valable trois mois, le CPM est d'USD 1.67 par mois. Les opérateurs mobiles sur les marchés concurrentiels ont appris à répondre aux demandes des utilisateurs par de nouveaux services et à améliorer la contrepartie du CPM. Par exemple, dans de nombreux pays, les utilisateurs dans les catégories de revenus les plus basses trouvent des moyens de réduire leurs coûts en « bipant » leur correspondant, par exemple un employeur, pour que celui-ci les rappelle. Consciente de cela, la société kenyane Safaricom a introduit un service appelé Flashback 130 (« Appelez-moi, merci ») pour ses clients⁸³. Au Ghana, Onetouch permet aux utilisateurs du service prépayé d'envoyer un message « veuillez me rappeler » même quand ils ont épuisé leur crédit de communications.

Les nouveaux entrants sur les marchés qui se caractérisent par des utilisateurs à bas revenus ont aussi acquis une grande ingéniosité pour introduire des services innovateurs qui apportent des solutions à leurs clients. Aux Philippines, Smart Communications a été le premier opérateur mobile dans le monde à établir un service d'envois internationaux de fonds par SMS⁸⁴. Il faut savoir que les Philippines qui travaillent à l'étranger ont envoyé environ USD 8 milliards en 2004 et, suivant certaines estimations, 44 % des foyers ont un membre de la famille à l'étranger. Environ 98 % de la population philippine est couverte par des réseaux mobiles et plus de 20 millions d'habitants ont des téléphones mobiles. Ce service, appelé « Smart Padala », permet aux utilisateurs d'envoyer de l'argent vers des porte-monnaie électroniques dans les téléphones mobiles des bénéficiaires. Les bénéficiaires peuvent alors choisir d'utiliser ces fonds pour des paiements électroniques ou de retirer des espèces à des distributeurs ou chez des commerçants participants (c'est-à-dire, des guichets automatiques jusqu'aux restaurants McDonald ou aux magasins 7-Eleven). Non seulement ce service est plus sûr que les systèmes d'envoi de fonds classiques mais il est aussi nettement moins coûteux. Alors que les frais sur un transfert classique d'USD 100 peuvent s'élever à USD 5, le coût d'un Padala peut être de seulement 1 %. Les travailleurs à l'étranger peuvent aussi payer directement des factures aux Philippines au moyen de ce système.

Les économies qui se caractérisent par de bas revenus sont aussi des terrains fertiles pour les nouveaux fournisseurs mobiles. Par exemple, parmi les grands opérateurs ayant leur siège en Afrique avec des activités continentales et internationales, on peut mentionner :

- La société sud-africaine MTN, qui a des activités en Afghanistan, au Bénin, au Cameroun, au Congo Brazzaville, en Côte d'Ivoire, à Chypre, au Ghana, en Guinée, en Guinée-Bissau, au Libéria, au Nigéria, au Rwanda, en Afrique du Sud, au Soudan, au Swaziland, en Syrie, en Ouganda, au Yémen et en Zambie⁸⁵. En 2006, le nombre d'abonnés de MTN a augmenté de 73 % pour atteindre 40 millions, avec un chiffre d'affaires d'USD 7.1 milliards. Ce groupe employait 8 360 salariés en décembre 2005.
- La société égyptienne Orascom Telecom exploite des réseaux GSM en Algérie, au Pakistan, en Egypte, en Tunisie, en Iraq, au Bangladesh et au Zimbabwe⁸⁶. Orascom Telecom avait plus de 50 millions d'abonnés en décembre 2006. Orascom Telecom détient 19.3 % de Hutchison Telecommunications International Limited, grand fournisseur de services de télécommunications opérant dans huit pays (par exemple, l'Inde, l'Indonésie et le Vietnam)⁸⁷. En 2005, le chiffre d'affaires de ce groupe dépassait USD 3.2 milliards. Au troisième trimestre de 2006, les dépenses d'investissement trimestrielles du groupe dépassaient USD 1.3 milliard et il employait 15 000 salariés.
- L'Econet Wireless Group est un groupe de télécommunications mondial diversifié opérant dans la téléphonie cellulaire mobile, les réseaux fixes, les services par satellite et les activités Internet⁸⁸. Il est enregistré au Botswana et a des activités au Botswana, au Lesotho, au Nigéria et au Zimbabwe. Il a récemment obtenu des licences pour offrir des services au Kenya et en Nouvelle-Zélande. Ce

groupe privé non coté a des participations dans des compagnies mobiles représentant plus de 5 millions d'abonnés et plus de 1 400 salariés.

- En avril 2007, Telkom South Africa a acquis 75 % de Multi-links Telecommunications Limited au prix d'USD 280 millions⁸⁹. Multi-links est un « Opérateur de télécommunications privé » nigérian titulaire d'une « Licence d'accès unifiée » fournissant des services de télécommunications fixes, mobiles, pour données, longue distance et internationaux à travers le Nigéria. Telkom a aussi investi dans Africa Online, le plus grand FAI panafricain de l'Afrique subsaharienne, qui offre une large gamme de services en Côte d'Ivoire, au Ghana, au Kenya, en Namibie, au Swaziland, en Tanzanie, en Ouganda et au Zimbabwe. Dans un certain nombre de ces pays, cela inclut l'accès haut débit à l'Internet assuré au moyen de diverses technologies sans fil. Vodacom, filiale mobile de Telkom détenue conjointement avec Vodafone, a des activités en Afrique du Sud, en Tanzanie, au Congo et au Lesotho. En 2006, le chiffre d'affaires de Telkom dépassait USD 3.4 milliards.

Les marchés en Afrique, quand ils sont ouverts à l'investissement étranger, attirent de plus en plus des investissements d'origine hors OCDE. La Banque mondiale a mis en lumière cette croissance des investissements Sud-Sud et, d'après des indications plus récentes, ce phénomène s'accélère⁹⁰. Par exemple, VNSL, grand opérateur de communications indien et international appartenant au groupe Tata, est actif en Afrique. Cette compagnie a remporté les enchères pour l'obtention de la deuxième licence de télécommunications nationale en Afrique du Sud en 2005 et a prévu d'investir USD 230 millions entre cette date et 2008⁹¹. En Ouganda, la société saoudienne HiTs Telecom, qui a obtenu une licence mobile en mars 2007, prévoit d'investir USD 343 millions⁹². Ailleurs en Afrique, HiTs projette d'établir huit opérateurs d'ici 2009 et deux autres en 2010, offrant une gamme de services de téléphonie mobile et fixe, 3G, WiMax, de données et de passerelle internationale avec un montant d'investissements d'USD 1 milliard⁹³. La société Warid Telecom d'Abu Dhabi projette, quant à elle, d'investir USD 200 millions pour mettre en place ses activités en Ouganda⁹⁴.

Le plus grand investisseur étranger en Afrique n'appartenant pas à la zone de l'OCDE est peut-être la société koweïtienne MTC. En 2005, MTC a acquis Celtel pour USD 3.36 milliards. Vers la fin de 2006, Celtel opérait dans 14 pays et servait plus de 15 millions de clients. Celtel offre des services de télécommunications dans les pays suivants : Burkina Faso, Tchad, République démocratique du Congo, République du Congo, Gabon, Kenya, Madagascar, Malawi, Niger, Nigéria, Sierra Leone, Tanzanie, Ouganda et Zambie⁹⁵.

Pour illustrer ce que l'ouverture d'un marché peut engendrer au cours du temps, l'autorité de régulation au Nigéria estime que USD 8.1 milliards ont été investis dans ce pays entre décembre 1999 et juin 2006⁹⁶. Au Pakistan, le secteur des télécommunications a attiré USD 9 milliards d'investissements étrangers entre 2004 et 2007 et les autorités prévoient encore l'afflux d'USD 4 milliards dans les trois ou quatre années à venir⁹⁷.

Un point important sous-jacent à tous ces investissements est que l'intégration croissante panafricaine et sud-asiatique stimule la croissance de la connectivité régionale et pancontinentale. Auparavant, les monopoles indépendants n'avaient guère d'incitations à établir des communications directes avec leurs voisins quand le but des deux parties était d'extraire des rentes de monopole. Ils préféreraient envoyer le trafic vers des points d'échange moins coûteux même si ces derniers étaient en Europe ou en Amérique du Nord. Si les restrictions imposées à la fourniture des services de passerelle internationale sont levées, les compagnies panafricaines établiront une bien meilleure connectivité locale et régionale. Les obstacles majeurs auxquels elles se heurtent actuellement sont les restrictions réglementaires de la fourniture et de l'exploitation des installations internationales.

Possibilités économiques et sociales ouvertes aux utilisateurs à bas revenus en tant que consommateurs

Il ressort de ce qui précède que, de plus en plus, les entreprises et les micro-entrepreneurs peuvent tirer bénéfice des marchés des pays en développement. En même temps, l'accès aux communications est un puissant outil de facilitation. Les fournisseurs d'accès aux communications sur les marchés qui se caractérisent par des utilisateurs à bas revenus comprennent de plus en plus cette dynamique. En mars 2007, S.D. Saxena, Directeur financier de la société indienne BSNL, déclarait :

« On parle aussi de la fracture numérique. En Inde, la situation est inverse – les pauvres utilisent la technologie de pointe : 7 à 8 % des clients de BSNL sont des hommes d'affaires, 8 à 10 % sont des jeunes, mais 75 % utilisent le téléphone pour survivre dans un environnement concurrentiel. Si vous donnez aux gens une technologie, ils trouvent eux-mêmes comment l'utiliser efficacement⁹⁸.

Les études de LirneAsia sont peut-être les plus complètes dont on dispose actuellement pour comprendre l'utilisation des services téléphoniques par les utilisateurs ayant des revenus inférieurs à USD 2 par jour dans cinq pays – l'Inde, le Pakistan, le Sri Lanka, les Philippines et la Thaïlande⁹⁹. Un des résultats clés est que, sur les marchés concurrentiels, presque tout le monde a les moyens pécuniaires d'utiliser un téléphone mais pas encore nécessairement d'en être propriétaire. Si cette accessibilité pécuniaire reste pour beaucoup de gens un obstacle, le marché potentiel est très grand. D'après les projections de LirneAsia, 140 millions de personnes ayant des revenus inférieurs à USD 2 par jour dans les 5 pays étudiés achèteront un téléphone avant la fin de 2008. Actuellement, d'après LirneAsia, environ 60 % des personnes à bas revenus dans l'ensemble de ces 5 pays peuvent avoir accès à un téléphone en moins de 5 minutes mais, comme on peut s'y attendre, les différences sont plus grandes dans les zones rurales.

Les études de LirneAsia indiquent aussi les principaux avantages sociaux et économiques que les pauvres voient dans la possession d'un téléphone. Premièrement, les propriétaires d'un téléphone y voient un avantage pour l'efficacité de leurs activités quotidiennes (**Figure 5**). Deuxièmement, ils y voient un avantage économique dans leur capacité de gagner ou d'économiser de l'argent (**Figure 6**). Cela dit, le principal avantage qu'ils ressentent est le sentiment accru de sécurité et la capacité d'agir en cas d'urgence (**Figure 7**). Du point de vue des avantages économiques, les Indiens et les Philippins sont ceux qui attachent le plus de valeur à l'accès à un téléphone. Cela comprend la capacité d'éviter d'importants coûts de transaction, par exemple en substituant la communication au déplacement. En Inde, cela concerne particulièrement les secteurs de l'agriculture et des services. Globalement, l'accès à un téléphone bénéficie d'une appréciation légèrement plus élevée aux Philippines et en Thaïlande qu'en Inde, au Pakistan et au Sri Lanka. Une question qui mériterait d'être posée est de savoir dans quelle mesure cela reflète les externalités associées aux taux de pénétration du téléphone plus élevés en Thaïlande et aux Philippines par comparaison avec le Pakistan, le Sri Lanka et l'Inde.

Il existe un corpus croissant d'autres recherches sur les effets bénéfiques d'un meilleur accès aux communications pour les utilisateurs à bas revenus. Cet accès ouvre des possibilités de progrès économique et de développement social, comme dans les exemples suivants :

- Des micro-entrepreneurs au Rwanda utilisent le téléphone mobile pour lancer et exploiter de petites entreprises, de la boulangerie à la coiffure¹⁰⁰.
- Dans des pays comme l'Afrique du Sud, des personnes qui n'avaient pas auparavant de compte en banque bénéficient de services bancaires au moyen de leur téléphone mobile¹⁰¹. Cela permet de transférer et de conserver de l'argent de manière sûre dans des environnements où les travailleurs migrants doivent quelquefois payer des pots-de-vin pour passer des postes de contrôle¹⁰².

- Aux Philippines, des opérateurs mobiles équipent les écoles situées dans des lieux reculés de connexions à l'Internet associées à un accès local Wi-Fi¹⁰³.
- Au Kenya, les Centers for Disease Control des Etats-Unis et le ministère de la Santé du Kenya utilisent des assistants électroniques de poche et des téléphones cellulaires pour améliorer la détection, la prévention et la lutte contre les maladies¹⁰⁴. Cela comprend la surveillance des maladies dans les bidonvilles.
- En Inde, le programme n-Logue fournit un ensemble d'informations dans les petits villages par le biais de boutiques Internet, notamment des informations pour les agriculteurs (météorologie, conseils sur les semences, les engrais, etc.) et des services de télémédecine (par exemple, consultations ophtalmologiques par vidéo Internet)¹⁰⁵.

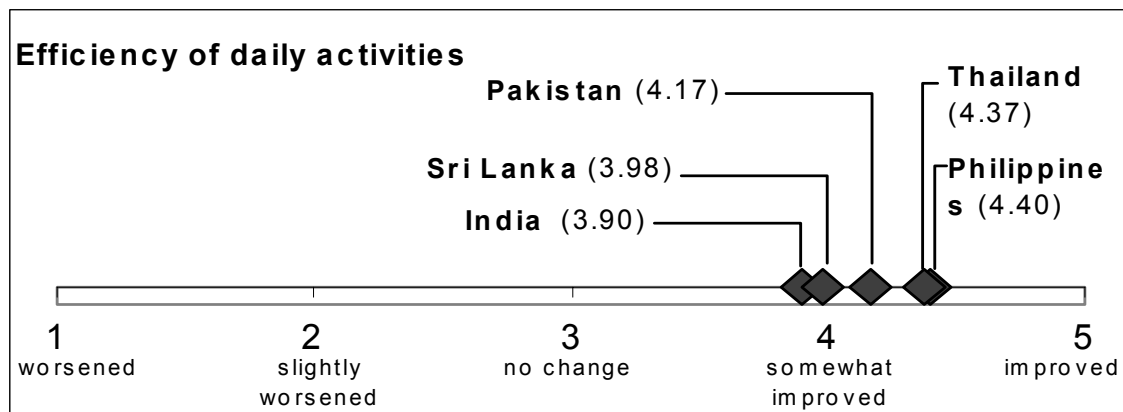
Il ressort clairement de ce qui précède que les utilisateurs à bas revenus peuvent tirer avantage d'un accès accru aux services de communications et qu'il est pour eux intéressant de se joindre à des réseaux qui répondent à leurs besoins utilement et à un prix abordable. La question que l'on soulève de plus en plus dans des enceintes internationales comme le Forum sur la gouvernance de l'Internet est de savoir dans quelle mesure l'Internet jouera un rôle majeur pour les pauvres dans leur développement économique et social. On la formule quelquefois sous cette forme : « Comment les prochains milliards d'utilisateurs pourront-ils tirer avantage de l'Internet ? ». Avant d'aborder ce sujet, il convient de mentionner une autre constatation de l'étude de LirneAsia : interrogées sur le point de savoir si elles connaissent l'Internet, les personnes des catégories à bas revenus répondent dans une proportion notable qu'elles n'en ont pas entendu parler (**Figure 8**). Plus des deux tiers des personnes interrogées en Inde et environ un tiers au Pakistan, en Thaïlande et au Sri Lanka sont dans ce cas. Les Philippines font exception avec seulement 14 % qui ne connaissent pas l'Internet. En même temps, une forte proportion de ces personnes expriment le désir d'avoir un téléphone.

En conclusion de son étude sur la taille du marché des communications dans les pays en développement, le WRI pose cette question :

« Les téléphones deviendront-ils la plate-forme Internet pour les foyers et les collectivités rurales [à bas revenus] ? Un certain nombre de facteurs laissent penser que ce sera le cas, notamment les stratégies d'entreprise adoptées par quelques grands fabricants de téléphones mobiles et compagnies du secteur des technologies de l'informatio¹⁰⁶.

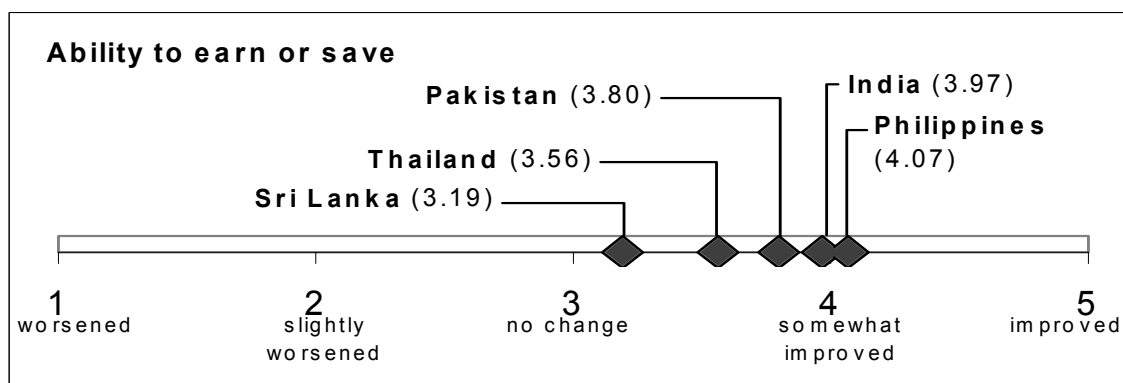
Aux fabricants et aux compagnies des TI on peut ajouter les fournisseurs de services qui, sur les marchés concurrentiels, s'efforceront de proposer à leurs clients des offres pertinentes et abordables. Les stratégies qui se dessinent pourront être différentes de celles qui existent dans les pays développés et, comme ce qui s'est passé jusqu'à présent semble l'indiquer, il serait surprenant qu'elles soient les mêmes. Cela dit, les pays en développement peuvent mettre à profit les mêmes forces concurrentielles visibles dans les pays développés qui génèrent une convergence des services fixes et mobiles, notamment ceux qui reposent sur l'Internet Protocol. En fait, beaucoup le font déjà pour le développement de l'accès à l'Internet dans leur pays.

Figure 5. Utilisation du téléphone : efficacité des activités quotidiennes



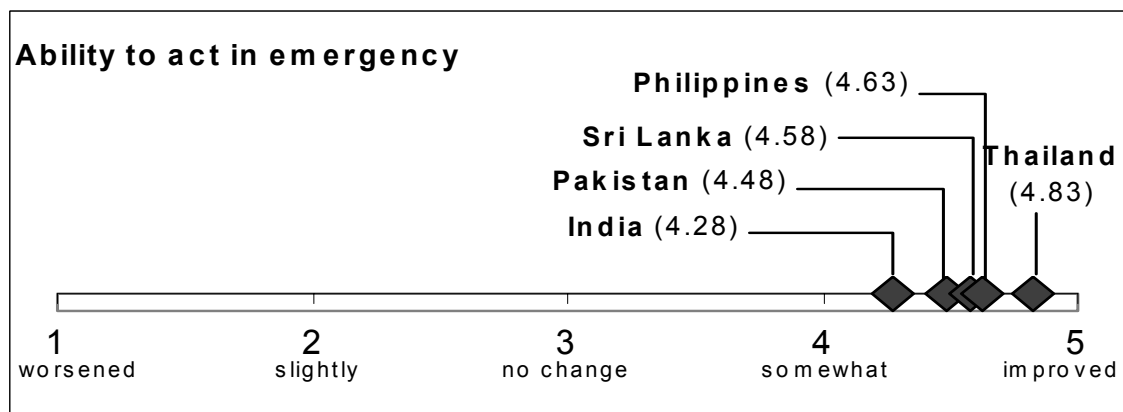
Source : Harsha de Silva, LimeAsia.

Figure 6. Utilisation du téléphone : capacité de gagner ou d'économiser de l'argent



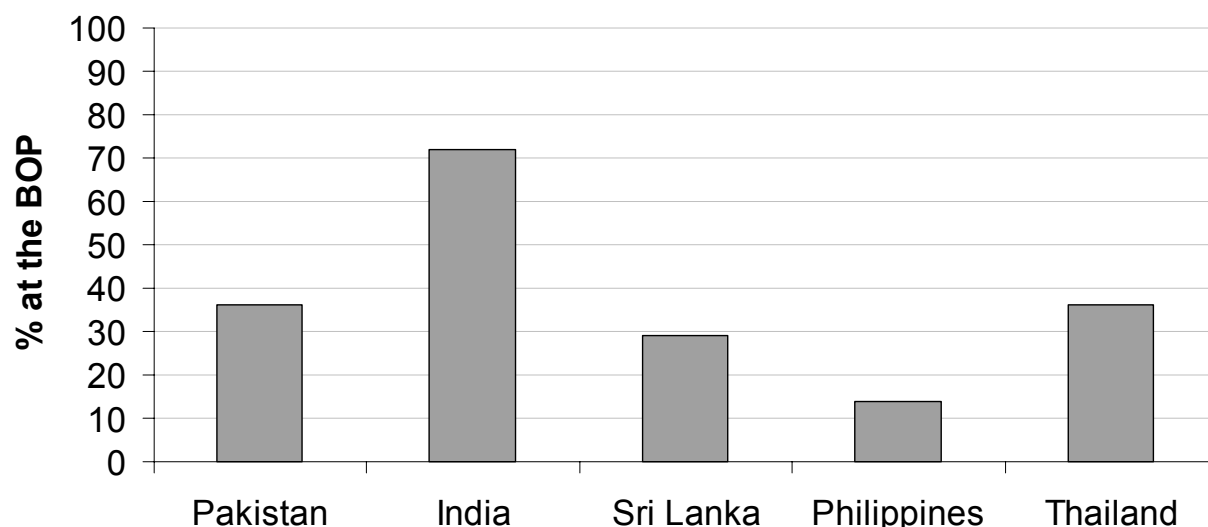
Source : Harsha de Silva, LimeAsia.

Figure 7: Utilisation du téléphone : capacité d'agir en cas d'urgence



Source : Harsha de Silva, LimeAsia.

Figure 8: Personnes qui n'ont pas entendu parler de l'Internet, enquête de LirneAsia



Source : Ayesha Zainudeen, LirneAsia.

Croissance de l'accès et convergence vers l'Internet

En 2006, le Professeur Muhammad Yunus, fondateur de la Grameen Bank, a reçu le prix Nobel de la paix pour son action de pionnier de la microfinance en vue du développement dans certaines populations les plus pauvres du monde. Déjà en 2003, le Professeur Yunus, au sujet de l'amélioration des perspectives des femmes dans les régions rurales pauvres, déclarait :

« Le moyen le plus rapide de sortir de la pauvreté aujourd'hui même est d'avoir un simple téléphone mobile, et vous verrez avec quelle rapidité une femme change sa vie. Revenez dans deux ans et vous ne la reconnaîtrez plus¹⁰⁷. »

En février 2007, le Professeur Yunus a déclaré qu'il voulait maintenant former des jeunes femmes dans les zones rurales pour qu'elles exploitent des cyberboutiques fournissant des services Internet¹⁰⁸. Le même mois, GrameenPhone a annoncé la signature d'un contrat avec Ericsson pour la construction et l'intégration d'un réseau dorsal mobile IP complet à travers le Bangladesh¹⁰⁹. Ericsson déclare que cela marque le premier pas de Grameenphone vers un réseau tout IP. Dans la première étape de ce projet, en 2006, Grameenphone a établi 500 points d'accès Internet de village, que cette compagnie appelle des « centres d'information communautaires »¹¹⁰. Ces centres possèdent un ordinateur et d'autres équipements informatiques (par exemple, imprimante, scanner, webcam). La connexion à l'Internet est actuellement assurée par le réseau de téléphone mobile de GrameenPhone à un débit de 128 kbit/s.

L'accès à l'Internet au moyen d'appareils sans fil est déjà très courant dans certains pays de l'OCDE. Au Japon, par exemple, le nombre des utilisateurs accédant à l'Internet avec des appareils sans fil (par exemple, téléphones cellulaires, assistants électroniques de poche) dépasse maintenant celui des personnes qui utilisent à cette fin des ordinateurs¹¹¹. En Corée, un peu moins de 90 % des jeunes entre 12 et 19 ans accèdent à l'Internet au moyen d'un appareil sans fil – proportion la plus élevée de toutes les tranches d'âge¹¹². Il y a actuellement des signes, dans certains pays, que l'utilisation des ordinateurs diminue parmi les jeunes en raison de l'utilisation accrue des téléphones mobiles pour l'accès à l'Internet¹¹³.

Il est vrai, bien sûr, que les ordinateurs et les téléphones mobiles ont habituellement des capacités différentes et que certains contenus ou services, créés pour des utilisateurs ayant un accès fixe, sont souvent difficilement accessibles au moyen d'un téléphone mobile. En outre, les prix des services de

données sur les réseaux cellulaires ont toujours été beaucoup plus élevés que sur les réseaux fixes ; la comparaison entre les deux est donc sujette à caution. D'un autre côté, la concurrence suscite l'innovation à cet égard dans la tarification et l'accès aux services. La possibilité d'accéder de manière peu coûteuse à l'Internet et à des services multimédias au moyen d'appareils sans fil est un fait acquis au Japon et en Corée. En outre, de plus en plus, les fournisseurs de services adaptent les contenus aux utilisateurs mobiles, à l'extérieur des « jardins murés » qui, jusqu'alors, caractérisaient l'accès mobile à l'Internet¹¹⁴.

Dans certains pays, le système des jardins murés commence à se désagréger. Au Royaume-Uni, « Hutchison 3 » se considère comme une compagnie de médias mobiles avec une offre convergente de services de communications, de divertissement et d'information. Le service 3G de Hutchison propose aux utilisateurs l'accès illimité à l'Internet à un prix forfaitaire pour ses propres contenus, les contenus d'autres fournisseurs de services et les contenus de l'utilisateur lui-même¹¹⁵. Les clients de ce service peuvent accéder au World Wide Web (par exemple, BBC, Amazon) ainsi qu'à des services adaptés à leur appareil (par exemple, Yahoo, Ebay, Microsoft Messenger)¹¹⁶. En outre, le téléphone mobile devient un appareil d'interconnexion personnelle permettant à l'utilisateur d'accéder aux contenus de son propre ordinateur (au moyen d'Orb) ou à son service de télévision (en passant par une Slingbox). Ce service fournit aussi Skype aux utilisateurs, ce qui leur permet de téléphoner aux autres utilisateurs de Skype sans limitation.

L'accès à l'Internet au moyen des téléphones mobiles se développe aussi rapidement en dehors de la zone de l'OCDE. Aux Philippines, on peut accéder par GPRS à des services Internet (courrier électronique, nouvelles d'actualité, informations) au prix d'USD 0.21 les 30 minutes¹¹⁷. Les utilisateurs de la 3G aux Philippines peuvent avoir l'accès haute vitesse à l'Internet, la télévision en direct, etc. au prix d'USD 0.31 les 30 minutes¹¹⁸. Au Nigéria, un des plus grands réseaux mobiles 3G AMRC du pays offre un accès à l'Internet tarifé à la minute (USD 0.06 la minute en période de pointe et USD 0.04 la minute aux heures creuses)¹¹⁹. A cela s'ajoute des frais de mise en service non récurrents d'USD 7.80.

Si les prix à la minute pour l'accès à l'Internet par les réseaux 3G dans les pays en développement sont en général relativement chers pour les utilisateurs à bas revenus, il est néanmoins possible d'acheter de petites quantités de temps de communication aux revendeurs. En outre, on peut s'attendre à ce que la concurrence réduise les prix au cours du temps. En Inde, par exemple, BSNL a lancé un accès illimité à l'Internet par son réseau AMRC 2000 1X (à un débit atteignant 144 kbit/s) au prix forfaitaire mensuel d'USD 5.85¹²⁰. Cette compagnie avait auparavant expérimenté cette offre dans des zones rurales de l'Inde¹²¹. L'utilisation partagée et la revente de ce genre d'offre déjà peu coûteuse la rendent encore plus abordable.

L'utilisation de solutions d'accès fixe sans fil s'accroît aussi dans les pays en développement et cela peut être particulièrement utile dans les zones non couvertes par les réseaux fixes ou cellulaires¹²². Jusqu'à présent, les prix des systèmes pré-WiMax et WiMax sont en général relativement élevés pour une utilisation individuelle. Dans le contexte du raccordement des collectivités pour une utilisation partagée ou pour offrir des possibilités de revente, ces prix peuvent toutefois être abordables. En Namibie, MWEB offre un service d'accès WiMax à USD 70 par mois¹²³. Internet Ghana offre un service similaire appelé Skyburst au prix d'USD 81 par mois¹²⁴. Des réseaux d'accès fixe sans fil sont aussi en cours de déploiement en Inde. BSNL, par exemple, prévoit d'ajouter 1 000 pylônes WiMax d'ici le milieu de 2008, qui couvriraient de 20 000 à 30 000 villages¹²⁵.

La poursuite des travaux de recherche-développement concernant l'accès fixe sans fil pour les zones rurales, ainsi que la concurrence croissante entre les fabricants d'équipements, sont aussi susceptibles de faire évoluer les capacités. Intel, par exemple, collabore avec des universités de Californie et de Russie pour mettre au point une antenne peu coûteuse capable d'émettre et de recevoir des signaux Wi-Fi sur des distances pouvant atteindre 100 kilomètres¹²⁶. Les chercheurs examinent aussi comment on peut renforcer les réseaux sans fil pour répondre à une forte augmentation du nombre d'appareils connectés

à l'Internet. A l'Université Stanford, on cherche notamment des moyens de donner aux appareils sans fil la souplesse de trouver et d'utiliser des fréquences libres, en cas de besoin¹²⁷.

Avant qu'un accès fixe ou sans fil direct soit disponible dans les zones rurales, des entrepreneurs dans les pays en développement introduisent quelquefois des solutions provisoires. De même que le Pony Express faisait jadis le lien entre des lignes télégraphiques géographiquement séparées, des autobus adéquatement équipés transportent maintenant le courrier électronique et des contenus Web enregistrés en cache pour des villages démunis d'accès direct. Une de ces initiatives, United Villages, indique que sa technologie apporte l'accès Internet à environ 110 000 personnes dans des zones rurales en Inde, au Cambodge, au Rwanda, au Costa Rica et au Paraguay¹²⁸. Ce programme établit dans chaque village une boutique informatique où les utilisateurs peuvent rédiger des messages électroniques, effectuer des recherches sur le Web, lire des nouvelles d'actualité, accéder à une messagerie vocale, acheter des produits à des magasins en ligne, envoyer des SMS, etc. même s'ils ne possèdent pas de téléphone mobile. Les autobus équipés de Wi-Fi visitent les villages jusqu'à six fois par jour, collectent automatiquement les requêtes à partir des ordinateurs et transportent physiquement ces données jusqu'à la connexion Internet directe la plus proche. Les utilisateurs paient ce service au moyen de cartes prépayées qu'ils peuvent acheter à la boutique de leur village, qui assure ainsi au vendeur un emploi indépendant¹²⁹.

Les opérateurs mobiles et les fournisseurs d'accès Internet (FAI) dans les pays en développement commercialisent aussi des appareils moins coûteux. La GSM Association (GSMA) s'est fixé l'objectif de rendre les terminaux de plus en plus abordables pour les utilisateurs dans les pays en développement¹³⁰. En 2005, elle a annoncé qu'un prix inférieur à USD 30 avait été atteint au niveau du commerce de gros¹³¹. Cela fait partie de l'initiative Emerging Market Handset de la GSMA pour l'offre de téléphones à moins d'USD 30 ou 40¹³². En outre, l'initiative « 3G For All » de la GSMA vise à apporter les services multimédias et l'accès mobile à l'Internet par la technologie 3G (troisième génération) à un marché de masse d'utilisateurs dans le monde entier grâce à des appareils moins coûteux¹³³. La GSMA signale aussi le rôle que la remise à neuf de téléphones peut jouer dans les pays en développement pour l'offre d'options abordables¹³⁴. En 2006, elle estimait qu'un téléphone sur 10 acheté cette année-là était un appareil « d'occasion ».

Les téléphones AMRC (accès multiple par répartition en code) avec des capacités Internet sont aussi de plus en plus abordables¹³⁵. Le CDMA Development Group (CDG) rapporte que des téléphones AMRC 2000 1x sont disponibles sur de nombreux marchés pour moins d'USD 50. En Inde, il note que l'écart de prix entre les téléphones 3G et les téléphones 2G s'est réduit à seulement USD 4. Le CDMA Development Group rapporte aussi que les fabricants coréens ont pour objectif de produire des téléphones à USD 30 en 2007 et USD 20 en 2008. L'AMRC 2000 1x peut transmettre les données Internet à 153 kbit/s en performances maximums ou entre 60 et 100 kbit/s en service commercial. On introduit actuellement de nouvelles générations de la technologie AMRC avec des performances supérieures, sur un nombre croissant de marchés¹³⁶.

L'industrie mobile étend aussi actuellement sa gamme à des appareils portables ayant de plus grands écrans, des claviers, etc. Au Ghana et au Kenya, des opérateurs ont lancé des services avec des appareils OGO¹³⁷. Le but est de répéter le succès des BlackBerry et Smartphone, avec des terminaux et services peu coûteux destinés aux jeunes adultes et aux catégories à revenus relativement bas. L'offre au Ghana comprend les services suivants : MSN Instant Messaging, courrier électronique, carnet d'adresses, calendrier, navigateur Web, téléphonie vocale GSM et SMS¹³⁸. Ces services, avec des appareils OGO, sont déjà disponibles en Allemagne, en Suisse, en Turquie et aux Etats-Unis. L'opérateur turc Telsim, par exemple, offre des « terminaux gratuits » avec un contrat de 12 mois et des options illimitées pour données pour environ USD 15 par mois¹³⁹. En Uruguay, les clients de l'option prépayée d'AnceL achètent des terminaux OGO au prix d'USD 70 et paient environ USD 7 par mois pour un accès données illimité.

La diffusion de l'accès sans fil à l'Internet est peut-être l'explication du fait que les enquêtes locales commencent à constater des taux d'utilisation de l'Internet plus élevés que prévu. A la fin de 2006, d'après une enquête commandée par la CCK, le Kenya comptait 2.9 millions d'utilisateurs de l'Internet soit environ 9.3 % de la population totale¹⁴⁰. C'est presque le double de la meilleure estimation que l'on possédait auparavant sur le taux d'utilisation de l'Internet. L'UIT rapporte qu'entre 2002 et 2006, le nombre des économies ayant des services mobiles haut débit est passé de 2 à 79¹⁴¹.

Des appareils plus grands et moins coûteux équiperont aussi de plus en plus les collectivités, les établissements éducatifs et les cafés Internet. L'initiative peut-être la plus connue est celle des ordinateurs portables « à USD 100 » lancée par des enseignants du MIT Media Lab¹⁴². S'appuyant sur cette initiative, l'association à but non lucratif One Laptop per Child (OLPC, un ordinateur portable pour chaque enfant) se consacre à la recherche d'une technologie susceptible de rendre ces appareils de plus en plus abordables dans un contexte éducatif. Le secteur privé s'engage lui aussi de plus en plus dans ce domaine. En mars 2007, la société Intel a lancé un matériel informatique exclusivement conçu pour répondre aux besoins des collectivités et villages ruraux en Inde¹⁴³. Intel a fixé à son programme « Jaagruti » la mission de soutenir la diffusion de « kiosques » Internet ruraux équipés d'ordinateurs collectifs. Ce nouveau matériel est conçu pour résister aux conditions climatiques (chaleur, poussière, humidité) et au manque de fiabilité de l'alimentation électrique qui sont un danger pour les ordinateurs ordinaires utilisés dans ces environnements. Pour sa part, Microsoft a annoncé qu'il vendra des logiciels au prix d'USD 3 pour apporter les bienfaits des TIC aux prochains milliards d'utilisateurs¹⁴⁴.

La généralisation de l'accès, avec des prix abordables, est essentielle pour tirer avantage de la convergence entre les diverses plates-formes et l'Internet. Quand on apporte aux utilisateurs des compétences complémentaires (par exemple, par l'éducation) pour tirer parti des possibilités qu'ouvre l'Internet, ce peut être un puissant moteur du développement économique et social. L'information, quand elle répond aux besoins des utilisateurs et qu'on l'a modelée pour être accessible sur les plates-formes qu'ils utilisent, est fondamentale dans ce processus. De ces deux exigences, la pertinence est probablement le principal défi, mais loin d'être insurmontable. Les grands fournisseurs de contenus et de services consacrent des ressources croissantes à l'adaptation de leurs produits aux dimensions des appareils de poche. De plus en plus, on dispose de nouveaux outils de gestion de l'information, tels que des navigateurs spécifiquement conçus pour les appareils de poche avec des interfaces graphiques au lieu de texte, des « widgets » GPS liés à des informations locales et des commandes vocales¹⁴⁵. Les progrès de ces technologies ouvrent aux développeurs locaux des possibilités pour créer des contenus et services adaptés, plus accessibles aux catégories d'utilisateurs peu alphabétisés.

Le domaine **.mobi** encourage les fournisseurs de contenus et de services à créer des contenus formatés pour les appareils de poche¹⁴⁶. **eindia.mobi** est un exemple de site fournissant des informations locales en Inde. La société qui gère le domaine **.mobi** offre, à <http://ready.mobi>, un outil qui permet à l'utilisateur d'entrer une adresse, telle que www.oecd.org, pour voir comment un appareil de poche traiterait le site Internet : s'il afficherait ou non le contenu, le temps de téléchargement du contenu par Wi-Fi, 3G ou GPRS ainsi qu'une estimation du coût par page pour les utilisateurs en Australie, en Amérique latine, en Chine, en Europe et aux Etats-Unis. Il n'est pas nécessaire d'utiliser **.mobi** pour formater un site Internet à l'intention des appareils de poche mais cet outil donne une bonne illustration des dépenses que supportent les utilisateurs mobiles quand ils téléchargent des pages Internet non formatées pour ces appareils. C'est une chose que les fournisseurs d'informations sur la santé, l'éducation, etc. à destination des pauvres devront garder à l'esprit.

Les services auxquels certains de ces utilisateurs accèdent sont parmi les plus connus de l'Internet. Au Ghana, par exemple, les abonnés du service OGO de Onetouch peuvent télécharger de Gmail ou de Hotmail leur courrier électronique ou accéder à des sites de nouvelles d'actualité comme la BBC ou CNN¹⁴⁷. Cependant, si l'on apporte les outils nécessaires ainsi que les compétences pour les utiliser, on verra se créer des contenus et des services locaux, et certains seront générateurs de revenus. Au

Kenya, de jeunes programmeurs ont produit des jeux d'aventure vidéo à thèmes africains¹⁴⁸. On peut acheter et télécharger ces jeux en ligne. Au Ghana, des ingénieurs en logiciel ont mis au point un code, dans le cadre du projet Semapedia, destiné à relier des objets du monde réel aux données en ligne de Wikipedia¹⁴⁹. A Accra, des signes Semapedia sont affichés près des lieux remarquables, qui permettent aux utilisateurs mobiles de consulter le contenu correspondant de Wikipedia¹⁵⁰. Cette possibilité donnée aux touristes de consulter des informations sur leur téléphone mobile ouvre des perspectives commerciales.

Il faut aussi que les contenus soient appropriés aux pauvres en tant qu'utilisateurs. Les études sur la première décennie d'utilisation de l'Internet dans les pays en développement montrent que l'accès ne suffit pas si l'information est inadaptée ou inutile. En Ouganda, des recherches publiées en 2003 ont montré que les agriculteurs utilisaient peu les boutiques Internet rurales du fait qu'ils ne pouvaient y obtenir des informations sur les prix des marchés locaux et que d'autres contenus potentiellement intéressants n'étaient pas disponibles dans les langues locales¹⁵¹. Plus récemment, des efforts ont été menés pour une plus large intégration des TIC. Un des exemples majeurs est la création de bourses de marchandises dans les pays en développement, utilisant les TIC pour améliorer la fourniture d'informations de marché locales pertinentes, connecter les acheteurs et les vendeurs et réduire les coûts de transaction¹⁵².

Dans certains domaines comme l'éducation et la santé, il incombe clairement aux pouvoirs publics de fournir des contenus présentant un intérêt local. Cela dit, l'Internet offre aussi aux créateurs de contenus des possibilités de micro-revenus. Les propriétaires de cybercafé dans les pays en développement, par exemple, commencent à compléter les revenus de leur service d'accès par des revenus publicitaires¹⁵³. Pour les annonceurs et les producteurs de contenus, il n'y a guère de barrières pour participer aux services AdSense et AdWords de Google, adCenter de Microsoft ou Search Marketing Products de Yahoo!, par exemple. Il ne faut pas non plus sous-estimer les services appréciés par les pauvres, qui peuvent développer l'accès et créer des marchés durables complétant la livraison de services essentiels dans les domaines comme l'agriculture, la santé et l'éducation. En Inde, « Bollywood » crée déjà des films pour les appareils mobiles et on pense que cela renforcera la rentabilité globale du marché sans fil¹⁵⁴. Au Nigéria, un marché florissant de réalisation de films est apparu avec l'introduction de caméras numériques peu coûteuses et du montage par ordinateur¹⁵⁵. On dit maintenant que ce pays est à certains égards la troisième industrie du cinéma dans le monde après les Etats-Unis et l'Inde. On rapporte que « Nollywood » produit 2 000 films par an à un coût compris en général entre USD 10 000 et 40 000 par film, avec un cycle de production de 7 jours. Ces films se vendent sur disque pour quelques dollars ou se louent pour quelques centimes, le marché cible étant celui des consommateurs à bas revenus.

Economie de la sécurité pour un Internet mondial

Un des aspects de l'Internet, eu égard à l'interdépendance de ce réseau des réseaux, est que les divers acteurs ne prennent pas toujours en considération les coûts économiques de leurs décisions susceptibles d'avoir des répercussions sur les autres réseaux ou les autres utilisateurs. Les dépenses de sécurité sont généralement considérées comme un coût. Les propriétaires et utilisateurs de réseaux sont principalement motivés par la nécessité de protéger leurs propres intérêts économiques et sociaux et, dans la mesure où ils en internalisent les coûts, la santé globale de l'Internet.

Quand les opérateurs ou les utilisateurs n'internalisent pas ces coûts, ceux-ci sont potentiellement reportés sur les autres réseaux et utilisateurs. Par exemple, si l'ordinateur d'un utilisateur est pris dans un « réseau de zombies », sa connexion Internet peut alors servir à lancer des attaques contre d'autres utilisateurs. Les effets peuvent être faibles pour le propriétaire de l'hôte infecté, qui peut ne pas remarquer l'infection. En fait, il peut être de l'intérêt du « maître des zombies » de réduire le plus possible la probabilité de détection et d'impact sur l'ordinateur et la connexion de l'hôte. Les problèmes qui se posent à cet égard sont actuellement examinés dans des travaux de l'OCDE sur les logiciels malveillants et il n'est pas utile de les reprendre ici. Néanmoins, toutes les parties concernées devraient examiner l'impact

possible de l'économie des logiciels malveillants à mesure que les prochains milliards d'utilisateurs rejoindront l'Internet.

En Europe, certaines observations semblent montrer que, dans les régions à revenus relativement bas, on utilise moins les mesures de sécurité telles que les logiciels antivirus. Par comparaison avec les pays en développement ces régions sont, bien sûr, relativement riches. Pour les utilisateurs à bas revenus, l'accès aux communications peut représenter une part notable du revenu total du ménage. Avant de décider de se joindre à un réseau, ils doivent être convaincus que cette dépense est de leur intérêt et, une fois qu'ils l'ont fait, ils emploient toutes les stratégies pour en réduire les coûts. C'est de leur part un comportement économiquement rationnel. Comme leurs homologues dans les pays développés, les utilisateurs à bas revenus dans les pays en développement peuvent négliger l'impact économique sur les autres utilisateurs s'ils doivent supporter le coût de la sécurité sans en voir des effets bénéfiques directs pour eux-mêmes.

Les individus à l'origine des logiciels malveillants ont tendance à « se diriger vers l'argent » du point de vue des cibles favorites de leurs activités. Les attaques par saturation, par exemple, visent le plus souvent ceux qui sont les plus susceptibles de payer ou bien ont des motivations politiques. Cependant, les utilisateurs dans les pays en développement peuvent subir des dommages du fait d'attaques diffuses comme le pollupostage ou les virus, et leurs ressources (par exemple, la bande passante) peuvent être accaparées par ces attaques. Ils peuvent donc voir des avantages économiques et sociaux à prendre des mesures préventives. Cela dit, il faut admettre que leur propension à payer pour la sécurité sera bien moindre que chez leurs homologues du monde développé.

En Inde, les recettes moyennes par abonné Internet (accès commuté ou haut débit) sont d'environ USD 60 par an. Pour un prix similaire on peut avoir en Inde une connexion DSL « toujours ouverte » à un débit entre 256 kbit/s et 2 Mbit/s¹⁵⁶. Par comparaison, une connexion similaire dans un pays de l'OCDE peut coûter environ USD 360 par an. La protection d'une connexion à l'Internet au moyen d'un produit de base d'un grand producteur de logiciels de sécurité d'un pays de l'OCDE peut coûter à l'utilisateur de l'ordre d'USD 80 par an. En conséquence, dans la zone de l'OCDE, cela représente pour les utilisateurs un supplément de coût de 22 % alors que la charge supplémentaire potentielle serait de 133 % pour les utilisateurs indiens. Pour les internautes des pays en développement dont le service d'accès à l'Internet est tarifé à l'utilisation (par exemple, avec un plafond de volume de téléchargement peu élevé), les mises à jour régulières peuvent aussi imposer un coût supplémentaire.

Cela pose un problème sérieux si l'on veut étendre les effets bénéfiques de l'Internet aux prochains milliards d'utilisateurs. Le marché produira-t-il des solutions dans un domaine où les utilisateurs peuvent considérer ces dépenses comme un coût et non, comme dans le cas de l'accès, comme une chance pour leur propre bien-être économique et social ? Certes, il existe des pare-feu et antivirus disponibles gratuitement qui offrent une protection de base. Toutefois, ces « gratuits » ne sont pas toujours disponibles dans les langues locales ni accompagnés du soutien technique fourni avec les produits commerciaux. D'un autre côté, le développement de technologies pour les utilisateurs à bas revenus ouvre des possibilités d'innovation. L'initiative One Laptop per Child conduit des travaux visant à incorporer dans la conception de ses ordinateurs portables peu coûteux des mesures de sécurité qui, outre la protection contre les logiciels malveillants, ont pour but de prévenir le vol ou la revente¹⁵⁷. Certains experts pensent que les innovations en matière de sécurité créées dans cet environnement difficile pourraient revenir s'appliquer dans les environnements informatiques des pays de l'OCDE¹⁵⁸. Un élément mis en lumière est le fait que le développeur de l'OLPC renonce à la compatibilité avec les applications préexistantes au profit d'une sécurité plus forte.

Connectivité mondiale

Le marché de la connectivité internationale s'est radicalement transformé au cours de la dernière décennie. La libéralisation des marchés, et la concurrence qui en a découlé, conjointement avec la baisse des coûts des technologies, ont fortement réduit le poids des coûts internationaux dans la détermination du prix des services à l'utilisateur final dans les pays développés. L'échange local de trafic Internet par le biais des IXP et l'expansion de la création et de l'hébergement des contenus au niveau local ont aussi contribué à ce processus. Cependant, le coût des capacités internationales représente encore un obstacle notable pour un accès à l'Internet plus abordable dans certains pays en développement.

Le plus grand obstacle empêchant les FAI d'obtenir des capacités internationales moins coûteuses est soit la maîtrise monopolistique des passerelles internationales, soit la puissance monopolistique héritée du passé qui persiste en raison du délai de déploiement des installations concurrentes. Au début de 2007, plus de 70 pays avaient un fournisseur en position de monopole pour les services de passerelle internationale¹⁵⁹. Même sur les marchés qui ont été libéralisés totalement ou partiellement les opérateurs historiques peuvent encore en général exercer une puissance de marché notable en ce qui concerne les prix qu'ils appliquent aux lignes louées permettant d'accéder aux passerelles internationales. En général, chacun de ces opérateurs historiques essaie d'extraire des rentes de monopole de la fourniture de ces services et cela se répercute sur les prix de l'accès à l'Internet que paient les utilisateurs finals.

Les monopoles font obstacle à la croissance et limitent donc l'attrait de la création d'installations pour servir les marchés des pays en développement. Dans les pays d'Asie méridionale considérés dans le présent document, l'avancée de la libéralisation a fait passer le nombre total d'abonnés à accès fixe ou mobile de 15 millions en 1995 à 172 millions en 2005. En Afrique au cours de la même période le nombre des abonnés à accès fixe ou mobile est passé de 13 millions à 161 millions. On peut encore s'attendre à une augmentation spectaculaire de ces deux chiffres dans un avenir proche. L'augmentation de la taille du marché attire à son tour de nouveaux investissements.

La taille croissante de ces marchés augmente considérablement l'attrait économique du déploiement de nouvelles installations telles que les câbles sous-marins. Si l'on considère le câble SAT-3 connectant le Portugal et l'Espagne à l'Afrique du Sud¹⁶⁰ on dénombrait à l'époque de son inauguration environ 21 millions d'abonnés fixes et mobiles dans les pays d'Afrique ayant des points d'atterrissage direct. A la fin de 2005, ils atteignaient 72 millions. Ce câble dessert, bien sûr, beaucoup d'autres utilisateurs y compris dans certains pays d'Afrique sans littoral et il est employé à de nombreuses fins (par exemple, FAI, radiodiffuseurs, réseaux privés, fournisseurs mobiles, opérateurs de RTPC, etc.)¹⁶¹. En outre, le câble assure une connectivité pour le reste du monde en transportant le trafic en provenance et à destination des pays d'Afrique. En ce sens, quiconque communique sur SAT-3 peut être qualifié d'utilisateur.

Selon certaines estimations, le coût total de construction et d'exploitation de SAT-3 s'élève à USD 100 millions par an avec un seuil de rentabilité atteint au bout d'environ cinq ans d'exploitation¹⁶². Après cette période, sans les mises à niveau, le coût annuel d'administration et de maintenance est estimé à USD 30 millions. Même s'il s'avérait que ces chiffres sous-estiment sensiblement le coût de la fourniture de la connectivité internationale au moyen de SAT-3, le coût unitaire baisse rapidement à mesure que le marché directement servi passe d'un nombre d'utilisateurs relativement faible à un marché desservant plus de 100 millions d'utilisateurs.

La taille croissante du marché africain suscite un nombre appréciable de projets de câbles sous-marins. L'opérateur nigérian Globalcom, par exemple, se propose de construire un câble entre le Nigéria et le Royaume-Uni pour concurrencer SAT-3 sur cette partie du trajet, à un coût d'USD 170 millions¹⁶³. Sur la côte Est de l'Afrique, il y a actuellement au moins quatre projets de câbles sous-marins à divers stades

de développement ou à l'étude :¹⁶⁴ le projet EASSy, le projet TEAMS du gouvernement kenyan, le projet de câble de Flag Telecom et le projet SEACOM de Sïthe.

Le principal obstacle à tous ces systèmes est le fait que certains opérateurs historiques sont réticents à abandonner leurs monopoles sur les passerelles internationales. Tous les projets de câble sur la côte Est de l'Afrique pourraient entraîner une baisse spectaculaire du coût de l'accès à l'Internet dans une région qui n'a pas actuellement de connectivité directe par câble sous-marin, si l'on permet à la concurrence de s'établir. En autorisant tous les opérateurs mobiles à fournir des services internationaux, les pays africains augmenteraient sensiblement le nombre de fournisseurs propriétaires de leur infrastructure opérant à travers les frontières. Beaucoup de ces opérateurs étant des sociétés africaines, moyen-orientales ou indiennes, le potentiel de remplissage des câbles sous-marins des côtes Est et Ouest de l'Afrique croîtrait avec le développement de la connectivité panafricaine de ces compagnies. Cela pourrait inclure des connexions par câble à travers les frontières terrestres. En permettant aux FAI d'entrer sur ce marché, on renforcerait encore la concurrence et ils pourraient accéder aux capacités les moins coûteuses pour relier leurs réseaux aux nœuds de transit mondiaux (c'est-à-dire les grands IXP où le transit mondial s'achète et se vend, exactement comme d'autres produits de base, à des prix de moins en moins élevés).

Les opérateurs des pays voisins sans littoral peuvent aussi tirer avantage de la libéralisation. Un des obstacles pour les pays sans littoral est les prix élevés qu'ils doivent payer pour accéder aux câbles sous-marins qui atterrissent dans les pays voisins où il existe un monopole. Ce problème est particulièrement aigu en Afrique. Dans ces circonstances, la seule autre solution peut être les circuits par satellite, qui peuvent aussi être coûteux et avoir des temps de latence élevés. L'expérience de l'Inde montre que le développement des câbles sous-marins et l'ouverture de ce marché aux pays voisins peut être bénéfique à toutes les économies concernées. A la fin de 2006, par exemple, Nepal Telecom a annoncé qu'il pourrait économiser 77 % de ses coûts de bande passante internationale en routant le trafic par les câbles de fibre optique indiens au lieu des satellites¹⁶⁵. BSNL a accepté de fournir la connectivité internationale au prix mensuel d'USD 1 700 par Mbit/s, à comparer à USD 7 400 qui était le meilleur prix sur le marché pour les satellites.

L'Inde et le marché mondial des câbles sous-marins

En Asie méridionale, la libéralisation a entraîné un changement spectaculaire du marché des câbles sous-marins non seulement dans cette région mais aussi dans le monde. Les compagnies indiennes qui sont entrées sur les marchés des communications mondiales sont maintenant les plus grands exploitants de câbles sous-marins dans le monde. Cela reflète pour une part le fait que des compagnies asiatiques ont acheté les avoirs d'entreprises de pays de l'OCDE qui avaient investi en anticipant la demande durant la « bulle Internet ». Elles ont racheté ces avoirs à des prix très bas par comparaison avec les investissements d'origine. A la suite de la faillite d'Asia Global Crossing, par exemple, China Netcom a racheté cette société et ses avoirs pour USD 120 millions en 2003¹⁶⁶. Cela s'est avéré un investissement avisé étant donné que China Netcom a ensuite revendu en 2006 cette compagnie pour USD 403 millions à un groupe d'investisseurs en sociétés non cotées¹⁶⁷. Toutefois, ce sont des compagnies indiennes qui se sont montrées les plus actives dans l'expansion de leurs avoirs en câbles sous-marins et leur exploitation.

A la suite de l'éclatement de la bulle Internet, ces compagnies indiennes ont acheté pour moins d'USD 600 millions des câbles valant à l'origine plus d'USD 4.5 milliards (Tableau 1). En acquérant des compagnies comme Teleglobe, elles ont aussi obtenu des « droits irrévocables d'usage » (DIU) dans beaucoup d'autres câbles autour du monde qui sont exploités par des consortiums. Les DIU donnent à leurs titulaires le droit d'utiliser une certaine quantité de capacité dans un système de câble sous-marin ou de louer cette capacité à leurs clients. Les compagnies indiennes sont aussi membres de consortiums (par exemple, Sat-3/WASC/SAFE ou la série Sea-Me-We) et ont aussi investi dans des câbles privés en Asie méridionale. Les données accessibles au public ne permettent pas d'estimer un total précis pour la quantité de bande passante possédée et exploitée par les compagnies indiennes. Si l'on considère les capacités

directement possédées et exploitées (c'est-à-dire à l'exclusion des DIU), les compagnies indiennes gèrent un peu moins du quart de tous les grands câbles sous-marins du monde si on les mesure en kilomètres. Si on les mesure en capacité, les entreprises indiennes possèdent et exploitent directement 44 % de la capacité initiale totale et 70 % de la capacité potentielle des câbles sous-marins présentés dans le Tableau 1.

Ces changements touchant le marché des câbles sous-marins reflètent une évolution de la démographie de l'accès aux communications, avec un nombre croissant d'utilisateurs qui se joignent aux réseaux sur des marchés asiatiques auparavant sous-développés. Cependant, plus généralement, on peut le voir comme un reflet de la mondialisation. Les câbles sous-marins appartenant aux compagnies indiennes sont les canaux d'exportation des services qui nourrissent la croissance économique dans cette région. Les compagnies asiatiques ont répondu à cette demande et le centre de gravité des propriétaires de câbles sous-marins dans le monde s'est déplacé de la région Nord-Amérique et Europe vers l'Inde, la Chine, Hong Kong (Chine) et Singapour.

Pour renforcer encore la concurrence, la Telecommunications Regulatory Authority (TRAI) a ordonné en avril 2007 aux opérateurs historiques d'ouvrir les stations d'atterrissage internationales aux réseaux concurrents¹⁶⁸. Avant cette action de la TRAI, Videsh Sanchar Nigam Ltd (VSNL) et Bharti Airtel étaient les seuls exploitants de passerelle internationale autorisés. Ces changements impliquent que des compagnies de câbles comme Reliance, le plus grand détenteur de capacités de câble dans le monde, peut maintenant accéder directement à ses propres installations et que les FAI peuvent accéder directement à des capacités appartenant à des sociétés étrangères.

Eu égard à la demande croissante de capacités dans la région Asie-Pacifique et dans le monde, un nombre croissant d'opérateurs annoncent des projets de construction de nouveaux câbles dans un avenir proche qui devraient encore renforcer l'offre concurrentielle de connectivité. Par exemple :

- Reliance (FLAG Telecom) prévoit d'investir USD 1.5 milliard dans la pose de 50 000 kilomètres supplémentaires de câbles sous-marins reliant 60 pays et qui, d'après cette société, serviront des pays où résident 5 milliards de personnes¹⁶⁹. Quand il sera terminé, d'ici décembre 2009, le FLAG Global Network devrait s'étendre sur plus de 115 000 kilomètres, ce qui portera alors le total des avoirs de Reliance en fibre optique à plus de 230 000 kilomètres.
- Verizon et cinq partenaires asiatiques (China Telecom, China Netcom, China Unicom, Korea Telecom et Chunghwa Telecom) construisent entre les Etats-Unis et la Chine un câble sous-marin d'USD 500 millions qui devrait entrer en service en 2008¹⁷⁰. Ce câble aura environ 60 fois la capacité des lignes existantes entre la Chine et les Etats-Unis : 1.28 Tbit/s. Des câbles secondaires atterriront aussi au Taipei chinois et en Corée.
- La société vietnamienne EVN Telecom conjointement avec VSNL International investit USD 200 millions dans un réseau de câbles sous-marins qui reliera les grands nœuds de télécommunications en Asie¹⁷¹. La capacité initiale du câble sera de 320 Go/s (gigaoctets par seconde) et pourra être portée à 5.6 To/s. Sur une distance de 6 800 km, le câble reliera Singapour ; le Vietnam ; les Philippines; Hong Kong, Chine ; le Taipei chinois ; la Chine ; le Japon et Guam. Ce nouveau réseau connectera aussi les serveurs asiatiques aux Etats-Unis, par le biais d'un câble existant à partir du Japon, et à l'Europe par un câble atterrissant à Singapour.
- Pipe Networks a annoncé en décembre 2006 la signature d'un protocole d'accord avec VSNL International pour poser un câble entre Sydney et Guam afin de concurrencer, à partir de l'Australie, le câble Southern Cross (appartenant majoritairement à Telecom New Zealand) qui domine actuellement le trajet vers les Etats-Unis¹⁷². En même temps, Telstra a annoncé un projet de câble de 1.28 Tbit/s entre l'Australie et Hawaï où il s'interconnectera avec d'autres câbles fournissant un accès direct vers les Etats-Unis continentaux, dans lesquels Telstra possède déjà des capacités¹⁷³. Le câble de Telstra devrait être en service au milieu de l'année 2008.

Tableau 1 : Principaux câbles sous-marins mondiaux en service, 2006

Nom du câble / Région	Date de mise en service	Longueur km	Capacité initiale (Gbit/s)	Estimation de la capacité potentielle (Gbit/s)	Propriétaires	Investissement initial (millions USD)	Changement de propriétaires
Transatlantique							
Columbus-2	1994	12188	2	2	Consortium	345	
CANTAT-3	1994	7500	5	5	Teleglobe (VSNL)	385	VSNL a acheté la totalité de Teleglobe pour USD 239 millions en 2006.
TAT-12/TAT-13	1995	12533	30	30	Consortium	760	
Atlantic Crossing-1 (AC-10)	1998	14000	140	140	Global Crossing (ST)	875	En 2002, Singapore Technologies Telemedia a acheté Global Crossing qui était coté au Nasdaq.
Columbus-3	1999	10000	20	40	Consortium	273	
Yellow (Level 3)/ Atlantic Crossing-2 (AC-2)	2000	8960	320	1280	Level 3, Global Crossing (ST)	700	Voir ci-dessus
Hibernia Atlantic	2001	11700	220	1920	Columbia Ventures	680	Câble acheté à 360Networks pour USD 13.6 millions
Flag Atlantic (FA-1)	2001	12800	530	2400	Flag Telecom (Reliance)	750	Reliance a acheté Flag pour USD 211 millions en 2004
TAT-14	2001	15000	640	640	Consortium	1400	
VSNL transatlantique (Tyco)	2001	12500	480	2560	VSNL	900	VSNL a acheté Tyco pour USD 130 millions en 2004
Apollo	2003	13000	320	3200	Cable and Wireless	950	
Total transatlantique		130181	2707	12217		8018	
Possession / gestion directes de câbles transatlantiques par des sociétés indiennes		32800	1015	4965			
%		25	37	41			
Transpacifique							
TPC-5	1995	22560	20	20	Consortium	1240	
Pacific Crossing- (PC-1)	1999	13076	180	640	Pacific Crossing Ltd.	1350	Ancienne filiale de Global Crossing, maintenant société non cotée appartenant à un groupe d'investisseurs divers.
China-US Cable Network	2000	30800	80	80	Consortium	1400	
Southern Cross	2000	32000	240	1200	Telecom NZ (50 %), Singtel (40 %) et Verizon (10 %).	1500	Achat d'Optus par Singtel, acquisition de MCI par Verizon
Japan-US Cable Network	2001	21000	400	640	Consortium	1150	
VSNL Transpacifique (Tyco)	2002	24100	640	7680	VSNL	900	Voir ci-dessus

Nom du câble / Région	Date de mise en service	Longueur km	Capacité initiale (Gbit/s)	Estimation de la capacité potentielle (Gbit/s)	Propriétaires	Investissement initial (millions USD)	Changement de propriétaires
Total transpacifique		143536	1560	10260		7540	
Possession / gestion directes de câbles transpacifiques par des sociétés indiennes		24100	640	7680			
%		17	41	75			
Asie méridionale							
Sea-Me-We-2	1994	18000	1	1	Consortium	780	
Flag (Fibre Optic Link Around the Globe)	1997	27763	10	20	Flag Telecom (Reliance)	1600	Voir ci-dessus
Sea-Me-We-3	1999	39000	58	80	Consortium	13000	
2i ISCN	2002	3200	160	8400	Bharti Group, Singtel	259	Nouvel investissement
Sat-3/WASC/SAFE	2002	27850	30	120	Consortium	581	
Tata Indiocom Chennai-Singapore (TICSCS)	2004	3100	320	3175	Tata (VSNL)	96	Nouvel investissement
Sea-Me-We-4	2006	20000	160	1280	Consortium	500	
Falcon	2006	10300	90	2560	Flag Telecom (Reliance)	270	Voir ci-dessus
Total Asie méridionale		149213	829	15636		17086	
Possession / gestion directes de câbles d'Asie méridionale par des sociétés indiennes		44363	580	14155			
%		30	70	91			
Total des régions ci-dessus		422930	5096	38113		32644	
Possession / gestion directes de câbles ci-dessus par des sociétés indiennes		101263	2235	26800			
%		24	44	70			

Note : Les zones ombrées indiquent la possession et la gestion par des sociétés indiennes.

Source : OCDE, essentiellement d'après Michael Ruddy de Terabit Consulting et les sites Internet des compagnies de câbles.

Cohérence des politiques pour un Internet mondialement accessible

Le mandat ministériel de l'OCDE de 2002 appelle l'Organisation « à mieux mettre en évidence la dimension développement des politiques des pays Membres, et leurs retombées pour les pays en développement. Il conviendrait d'analyser les arbitrages à opérer et les synergies possibles entre des domaines tels que les échanges, l'investissement, l'agriculture, la santé, l'éducation, l'environnement et la coopération pour le développement afin d'encourager une plus grande cohérence des politiques au service des objectifs de développement convenus à l'échelon international¹⁷⁴. Le concept de la cohérence des politiques pour le développement comprend les principaux aspects suivants : *a*) cohérence interne, entre les mesures prises dans le domaine de la coopération pour le développement ; *b*) cohérence à l'intérieur de chaque pays, entre la politique en matière d'aide et les politiques dans les autres domaines ; *c*) cohérence entre donateurs et *d*) cohérence entre donateurs et bénéficiaires.

Une priorité importante pour l'OCDE est de promouvoir la cohérence à l'échelle de l'ensemble de l'administration afin d'aider les membres à atteindre leurs objectifs en matière de coopération. Une plus grande attention à l'égard de la cohérence des politiques pour le développement, de la part des pays développés, tend à éviter les répercussions négatives découlant de politiques introduites par les pays de l'OCDE qui pourraient nuire aux perspectives de développement des pays pauvres. De manière plus positive, l'attention à l'égard de la cohérence des politiques tend à exploiter le potentiel de synergies bénéfiques dans la façon dont les objectifs des politiques de l'OCDE sont poursuivis.

Du point de vue de la cohérence des politiques, certains observateurs ont le sentiment que les politiques poursuivies par les pays développés concernant l'échange de trafic sur l'Internet ont un effet négatif sur l'expansion de l'accès aux communications dans les pays en développement. Yoshio Utsumi, ancien Secrétaire général de l'Union internationale des télécommunications (UIT), par exemple, déclarait en 2000 :

« A l'heure actuelle, les pays en développement qui souhaitent se connecter au réseau fédérateur Internet mondial doivent payer intégralement le coût de la ligne louée internationale au pays qui assure le transit. Plus de 90 % de la connectivité IP internationale transite par l'Amérique du Nord. Une fois qu'une ligne louée est établie, le trafic circule dans les deux sens et profite aux abonnés du pays de transit ainsi qu'aux pays en développement, bien que les coûts soient supportés essentiellement par ces derniers pays. Ces coûts plus élevés se répercutent sur les abonnés [des pays en développement]. Sur l'Internet, les flux monétaires vont des pays en développement situés au sud vers les pays développés du nord. »¹⁷⁵.

Au Sommet mondial sur la société de l'information (SMSI) de 2005, cette question était abordée dans l'Agenda de Tunis pour la société de l'information, qui déclarait :

« Nous reconnaissons qu'il est préoccupant pour certains pays, en particulier les pays en développement, que les coûts afférents à la connectivité Internet internationale ne soient pas plus équitablement répartis afin de renforcer l'accès à l'Internet¹⁷⁶.

L'Agenda de Tunis appelait aussi à la création d'un Forum sur la gouvernance de l'Internet pour conseiller toutes les parties concernées en vue de proposer les moyens permettant que l'Internet soit disponible et financièrement abordable plus rapidement dans le monde en développement. En conséquence, à la réunion inaugurale du Forum à Athènes (30 octobre – 2 novembre), « l'accès » était un des quatre thèmes clés choisis pour le programme, avec pour sujet principal le coût de la connectivité

Internet internationale¹⁷⁷. Ces questions resteront à l'ordre du jour des réunions suivantes du Forum et feront l'objet d'une réunion de l'UIT au premier trimestre 2009¹⁷⁸.

Pour déterminer si les réformes des marchés des communications mondiales ont des effets négatifs ou positifs sur le développement de l'accès pour les prochains milliards d'utilisateurs de l'Internet, il faut examiner l'évolution du marché de l'échange de trafic Internet. Au passage, les hypothèses sur lesquelles reposent les préoccupations exprimées durant le SMSI doivent être soumises à un examen critique. Est-il exact, par exemple, de dire que sur l'Internet, les flux monétaires vont des pays du Sud en développement vers les pays développés du Nord ? En outre, qu'implique le texte négocié dans l'Agenda de Tunis, qui déclare qu'il est préoccupant que « les coûts afférents à la connectivité Internet internationale ne soient pas plus équitablement répartis » ? On peut se demander si une formulation telle que « des coûts plus bas » au lieu de « plus équitablement répartis » ne conduirait pas à un meilleur choix d'orientations pour favoriser l'expansion de l'accès.

Le facteur le plus important pour accroître l'accessibilité pécuniaire est de réduire le coût de l'interconnectivité et de l'accès aux communications grâce à la concurrence. Les négociations commerciales servent le mieux cet objectif en incitant chaque acteur à chercher l'option la plus économique pour répondre à ses besoins. Rechercher une « répartition équitable » par un système imposé à l'échelle internationale n'améliorerait pas l'accessibilité pécuniaire. Au contraire, cela inciterait les opérateurs à gonfler leurs coûts supposés au lieu de chercher des solutions peu coûteuses. Au Kenya, par exemple, Kencall affirme que le coût de l'activité de 25 agents en ligne dans un centre d'appels est proche d'USD 17 000 par mois¹⁷⁹. D'après cette société, ce coût est d'USD 600 à 900 par mois dans les pays concurrents. La meilleure manière de faire baisser ces prix n'est pas de revenir à un système de comptes internationaux réglementé qui générerait des coûts élevés et un faible rythme de développement, mais c'est un marché ouvert et concurrentiel. Il faut se rappeler que les structures tarifaires que subissent Kencall et d'autres sont un héritage du système de règlement « équitablement réparti » des comptes internationaux conçu pour bénéficier aux opérateurs plutôt qu'aux utilisateurs.

Des comptes internationaux réglementés à l'Internet commercial

Pour comprendre le débat qui a eu lieu durant le SMIS, il est nécessaire de rappeler le système de règlement international des comptes qui s'appliquait aux réseaux de télécommunications publics commutés. On pourra ensuite comparer ce système au modèle commercial qui est apparu avec l'Internet sur les marchés libéralisés et essayer de déterminer si les préoccupations au sujet de la cohérence des politiques sont justifiées.

Historiquement, les réseaux de télécommunications à commutation de circuits échangeaient le trafic à l'échelon international de deux façons principales.

- Pour le trafic tel que les appels téléphoniques, un tarif de répartition spécifiait le prix auquel un fournisseur dans un pays donné assurait la terminaison du trafic d'un opérateur d'un autre pays. S'il y avait plus de trafic émanant du pays A et à destination du pays B que dans le sens inverse, il en résultait un règlement où l'opérateur du pays A versait une certaine somme à l'opérateur du pays B pour compenser les coûts nets présumés de ce dernier.
- Les grands utilisateurs pouvaient aussi louer un circuit à usage privé entre deux points internationaux (par exemple, pour connecter ses activités dans un pays à celles dans un autre pays). Le prix pour l'utilisateur était la somme des prix des deux « demi-circuits » fixés par les opérateurs à chaque extrémité du circuit.

Ces deux mécanismes reposaient sur le fait qu'il existait un monopole à une extrémité ou aux deux et l'infrastructure internationale se déployait dans le cadre de ces arrangements financiers. On peut dire que ce système était « équitablement réparti » pour les opérateurs monopolistiques mais il est important de noter qu'il n'en était pas de même pour les utilisateurs ou du point de vue de la promotion du développement. Les prix des appels téléphoniques internationaux, par exemple, étaient généralement très élevés tandis que la croissance de l'accès dans les pays en développement était très lente. La raison essentielle de ces prix élevés et de l'absence de croissance résidait dans les monopoles sur lesquels reposait ce système. En l'absence de concurrence, les opérateurs fixaient à un haut niveau les tarifs de répartition et les prix des demi-circuits. Ces coûts étaient alors répercutés sur les clients existants ou potentiels, ce qui décourageait l'utilisation et l'expansion du service et entravait le développement économique et social général.

Ceux qui souhaitent imposer une « répartition plus équitable » aux échanges de trafic Internet utilisent souvent cette formulation comme un euphémisme pour instaurer un système de comptes internationaux réglementé similaire à celui qui existait pour les réseaux à commutation de circuits. Pour de nombreuses raisons, cette solution est inappropriée. La raison peut-être la plus importante est que, dans un environnement libéralisé, tous les acteurs sont libres de construire, acheter, louer ou réunir de toute autre manière des installations de bout en bout. Il n'y a plus de point à mi-chemin hypothétique pour la tarification des demi-circuits et tout opérateur peut fournir des services de bout en bout. A la différence du système de comptes internationaux réglementé, cela incite chaque acteur à trouver la solution la plus économique pour son réseau et, sur un marché concurrentiel, les clients en profitent sous la forme de prix plus bas. On notera que le développement de « l'itinérance sans frontière » pour les utilisateurs des services mobiles cellulaires dans les pays d'Afrique résulte du fait que les fournisseurs opèrent sans discontinuité sur différents pays.

Certains détracteurs des arrangements actuels pour l'échange international de trafic Internet disent que, si le système actuel peut abaisser les coûts, le système historique apportait un financement, notamment en devises fortes, pour l'expansion de l'accès. Plusieurs remarques s'imposent à cet égard. Premièrement, le système réglementé visait à compenser les coûts présumés des opérateurs et il n'y avait pas d'obligation de développer l'accès. Deuxièmement, si le système réglementé engendrait en règle générale un flux monétaire entre les opérateurs des pays développés vers ceux des pays en développement, le paradigme en vigueur était tel qu'il n'en résultait guère de développement de l'accès. Déjà à l'époque du « Rapport Maitland », on reconnaissait que les revenus du trafic international étaient souvent redirigés vers d'autres domaines plus prioritaires pour les gouvernements (comme la santé ou l'éducation) même si l'expansion de l'accès aurait pu aider à atteindre les objectifs gouvernementaux dans ces domaines¹⁸⁰.

La troisième remarque que l'on peut faire est qu'il n'est pas du tout évident que les flux monétaires sur l'Internet soient « des pays en développement situés au sud vers les pays développés du nord ». Les Etats-Unis sont le seul pays pour lequel on possède des données sur les règlements internationaux avec le reste du monde. Les données les plus récentes montrent une augmentation des paiements sortants vers de nombreux pays en développement¹⁸¹. Le principal facteur dans ce cas est l'accroissement du volume des appels à destination des réseaux nouvellement en expansion dans les pays en développement. Une quatrième remarque, peut-être liée, est que, dans un nombre croissant de pays en développement, l'ouverture des marchés a engendré une énorme augmentation des capitaux attirés par l'objectif de développer l'accès. Dans le passé, il n'y avait pas de garantie que l'investissement serait rentable pour les opérateurs de réseaux si les revenus étaient redirigés vers d'autres priorités gouvernementales.

Quand et pourquoi cette question est-elle apparue ?

La question des coûts de la connectivité internationale de l'Internet est apparue, avec l'émergence de l'Internet commercial au milieu de la décennie 1990, quand on est passé des monopoles (et du manque d'infrastructures dans les cadres monopolistiques) aux marchés concurrentiels. Comme l'Internet a son origine aux Etats-Unis, les premières connexions internationales ont été vers ce pays. Au cours du temps, l'Internet s'est de plus en plus localisé, dans le reste du monde, avec la mise en place d'infrastructures pour l'échange de trafic au niveau national et le développement de sources locales de création et d'hébergement de contenus.

Dans la zone de l'OCDE, les acteurs se sont adaptés à l'ouverture des marchés et des solutions commerciales ont été adoptées (par exemple, points d'échange Internet (IXP), infrastructure de bout en bout). Une évolution fondamentale pour répondre aux préoccupations a été de permettre une pleine concurrence dans l'infrastructure et les services. En conséquence, le marché des dorsales internationales entre les pays de l'OCDE est devenu très concurrentiel et les prix ont baissé rapidement. Pour les pays en dehors de la zone de l'OCDE, cette question est devenue un thème du débat sur le développement, bien que la motivation de certains opérateurs historiques, et des Etats qui en sont les propriétaires, soit de remplacer les revenus du système des règlements internationaux – d'où les débats en cours dans les enceintes internationales.

Echange à parité, transit et IXP

L'Internet, comme on le dit souvent, est un réseau de réseaux. Les réseaux qui ont des politiques de routage indépendantes sont appelés des « Systèmes autonomes ». En 2007, plus de 24 000 Systèmes autonomes assurent une connectivité pour eux-mêmes, pour des milliers de réseaux privés et pour des centaines de millions de clients. Dans un environnement libéralisé, chaque Système autonome choisit les autres réseaux avec lesquels il échangera directement du trafic. Bien que beaucoup de Systèmes autonomes ne soient pas des FAI au sens classique de ce terme, il est généralement plus facile de conceptualiser les négociations sur le transit et l'échange à parité qui ont lieu entre les FAI.

Dans certains cas, l'échange de trafic entre FAI a lieu dans le cadre d'un arrangement appelé « échange à parité » (« peering »). Il y a échange à parité quand deux FAI conviennent d'échanger le trafic parce que chacune des parties en tire avantage. Aucun des deux ne paie à l'autre une rémunération pour livrer le trafic à ses propres clients ou utilisateurs. Si, au contraire, un réseau reçoit une rémunération de l'autre réseau pour transporter le trafic vers des réseaux tiers ou vers le reste de l'Internet, cet arrangement est appelé « transit ».

L'échange à parité a lieu généralement quand deux réseaux de taille similaire échangent le trafic directement et évitent ainsi de rémunérer un opérateur en amont (c'est-à-dire un fournisseur de transit). Bien que deux réseaux quelconques soient libres d'établir des points d'échange bilatéraux, l'échange à parité et le transit se font dans la plupart des cas dans des points d'échange Internet (IXP). Quand des réseaux ne peuvent s'entendre sur un échange à parité, il est probable qu'un d'eux pense qu'il ne tirerait pas un égal avantage de cette relation. Cela dit, la configuration des réseaux pour l'échange à parité implique un certain degré de compétences d'interconnexion et la présence d'un IXP efficace permet aux FAI de prendre confiance dans leur échange mutuel de trafic¹⁸². Dans les pays où ces ressources sont rares ou inexistantes la seule option peut être d'acheter le transit.

Pour les FAI d'un pays donné, l'établissement d'un IXP est un élément fondamental pour un marché de l'interconnexion efficient. A la suite de la mutation commerciale de l'Internet, des IXP ont été rapidement établis dans les pays de l'OCDE et dans un nombre croissant de pays en développement. Il reste toutefois beaucoup de pays en développement sans IXP. En conséquence, les FAI de ces pays

échantent le trafic en passant par des liaisons internationales coûteuses ou paient des prix élevés pour un transit à l'échelon national en passant par un fournisseur qui détient généralement un monopole. L'établissement d'un IXP pourrait sensiblement réduire ces coûts, avec d'autres avantages potentiels comme l'amélioration de l'interconnexion (Encadré 1).

Le fait qu'il n'existe pas d'IXP dans quelque 92 pays en avril 2007 peut s'expliquer par différentes raisons. L'une d'elle est, par exemple, la présence d'un fournisseur de services monopolistique. Il n'y a d'IXP que s'il existe plusieurs fournisseurs ayant besoin d'échanger un trafic national. Dans ce genre de cas, la libéralisation est nécessaire avant l'établissement d'un IXP. L'absence d'IXP peut avoir pour autre raison qu'il existe sur le marché en question un acteur ayant un pouvoir de monopole sur certaines infrastructures ou droits de passage. S'il y a un faible degré de concurrence, les FAI peuvent n'avoir d'autre choix que d'échanger le trafic national en passant par l'acteur dominant au lieu de le faire directement entre eux. L'absence d'IXP peut aussi indiquer un manque de confiance entre les FAI ou une méconnaissance des effets bénéfiques potentiels justifiant une telle installation.

Le coût financier d'établissement d'un IXP ne devrait pas être un obstacle, pour plusieurs raisons. Premièrement, à la différence de beaucoup d'infrastructures, on peut établir un IXP à un coût relativement modeste (par exemple, entre USD 20 000 et 40 000) suivant le pays concerné. Deuxièmement, un IXP qui fonctionne bien génère facilement des économies financières supérieures au coût d'établissement initial (en réduisant le coût des capacités internationales avec un trafic que l'on peut désormais échanger localement). Les principaux postes de coûts dans la phase d'établissement sont peut-être un ou deux commutateurs Ethernet (d'USD 3 000 à USD 9 000 suivant la taille) et le coût initial de formation du personnel local des FAI. A partir de là, l'installation doit économiser plus d'argent qu'elle ne coûte à entretenir, ou elle aura manqué son objectif.

On notera qu'il coûterait au total moins d'USD 4 millions d'établir un IXP dans tous les pays où il n'en existe pas encore (c'est-à-dire 92 x USD 40 000). En fait, on peut considérer qu'il serait contre-productif qu'un montant de dépenses supérieur soit requis. Si on établit un IXP à un coût initial supérieur à USD 40 000, on crée une installation qui a corrélativement des coûts d'entretien élevés. Comme un IXP vise à économiser de l'argent, construire une chose qui coûte plus qu'elle n'économise va à l'encontre du but recherché. Tous les coûts récurrents d'un IXP exploité de manière efficace sont directement assumés par ses participants, qui sont les premiers bénéficiaires de son existence. Quelquefois, ces coûts peuvent être compensés en nature (par exemple, par des dons d'équipements ou d'heures de personnel), les participants ayant une incitation économique à rechercher des solutions peu coûteuses. L'IXP lui-même devrait essentiellement être un lieu d'échange opérationnel sans avoir une existence financière propre. De cette manière, les FAI ont moins de difficultés potentielles à se faire réciproquement confiance en contribuant aux coûts conjoints et communs d'entretien de l'installation. Souvent, quand un IXP n'est pas mis en place, c'est parce que les participants potentiels ne se font pas confiance pour les coûts communs.

Une question à se poser est de savoir si l'aide financière a un rôle à jouer pour l'établissement d'IXP dans les pays où il n'y en a pas, de la part d'organismes ou de donateurs appropriés, afin de lancer le processus de développement. Il est certain que l'aide financière nécessaire pour les coûts initiaux d'un IXP de taille appropriée est très modeste par comparaison avec les avantages économiques à long terme potentiels. En outre, comme la majorité des IXP sont des entités à but non lucratif, on peut dire que l'aide financière favorise la croissance du marché sans fausser son développement naturel. Troisièmement, comme la plus grande partie des dépenses est consacrée à la formation initiale du personnel pour la mise en place et l'entretien de l'installation, cela satisfait à l'objectif de renforcement des capacités locales poursuivi par de nombreux donateurs.

Cependant, avant que l'aide ne soit dispensée, il faut une bonne compréhension des effets bénéfiques potentiels d'un IXP parmi toutes les parties concernées. Sans cette compréhension, des actions

réglementaires ou autres sur le marché peuvent empêcher la mise en place de tout IXP. Si l'aide peut être un outil pour lancer un IXP, ces installations elles-mêmes doivent être sous la conduite courante de l'industrie pour l'exploitation, la gestion et le soutien financier. Beaucoup d'IXP les plus performants, dans les pays développés ou en développement, sont exploités sur une base non lucrative entre des acteurs qui coopèrent dans l'IXP lui-même mais sont par ailleurs en concurrence sur le marché. Pour que l'IXP fonctionne de manière efficiente, il faut que la confiance s'installe entre les participants. Cela implique notamment de développer les compétences d'interconnexion pour faciliter l'échange opérationnel de trafic et apporter l'assurance que ce processus est mutuellement bénéfique.

L'établissement d'un IXP peut avoir des effets bénéfiques indirects ou secondaires. Au Nigéria, par exemple, l'IXP a négocié des prix plus bas pour la connectivité internationale au profit de ses membres. En juillet 2007, le prix de 1 Mbit/s de capacité internationale sur le câble SAT3 est tombé d'USD 6 300 à USD 2 800 par mois pour les FAI participant au NIXP¹⁸³. Cette réduction aurait pu, bien sûr, être négociée indépendamment de l'existence de l'IXP. D'un autre côté, on pourrait dire que la création de l'IXP a eu un effet catalyseur. En réunissant des FAI en un même lieu, le NIXP a pu négocier une meilleure offre avec le fournisseur en amont et, de ce fait, apporter des avantages supplémentaires en plus des économies réalisées en échangeant le trafic local. Le NIXP estime que les fournisseurs de communications au Nigéria dépensent USD 100 millions par an pour la connectivité internationale du trafic de données. Les FAI participant à l'IXP ont la possibilité de réduire substantiellement leurs coûts de transit international en échangeant le trafic localement, et indirectement en négociant des prix plus bas.

Encadré 1 : KIXP, point d'échange Internet du Kenya

L'IXP du Kenya a été établi en 2000 avec l'objectif de réduire les coûts, améliorer les performances, promouvoir les contenus locaux et développer une capacité technique¹⁸⁴. L'action initiale menée pour lancer l'IXP et surmonter les obstacles réglementaires a été documentée à l'époque¹⁸⁵. Depuis lors, le KIXP a produit des effets bénéfiques croissants.

Organisation sans but lucratif réunissant initialement quatre FAI, le KIXP comptait 21 participants au début de 2006¹⁸⁶. Un des premiers avantages de ce centre d'échange de trafic local a été l'amélioration de l'interconnexion entre les FAI kenyans. Avant l'établissement du KIXP, le trafic Internet s'échangeait par des circuits internationaux par satellite avec un temps de latence élevé. Dès le début, le temps de latence de l'échange de trafic local, auparavant de 1200 millisecondes en moyenne, a été réduit à 100 millisecondes. Les coûts ont eux aussi connu une baisse spectaculaire. Au lieu de payer USD 3 335 pour le transit, les FAI pouvaient échanger le trafic local sur des circuits à USD 200. Au commencement du KIXP, environ 30 % du trafic était local. Avec la croissance du trafic, les sommes économisées en évitant les liaisons internationales ont elles aussi augmenté. Entre février 2004 et février 2005, l'échange de trafic au KIXP a augmenté de 77.8 %. Entre février 2005 et février 2006, il a augmenté de 137.6 %.

L'ensemble des participants du KIXP, au-delà des FAI classiques, s'est étendu à des opérateurs mobiles cellulaires, à des opérateurs multimédias, à des réseaux éducatifs et à des organismes publics. La Kenya Revenue Authority, connectée au KIXP pour ses opérations de dédouanement, a augmenté ses recettes dès sa première année de participation. Pour l'avenir, le KIXP s'efforce de convaincre un grand nombre de fournisseurs de contenus de se connecter à l'IXP, d'obtenir de meilleurs accords de transit pour ses membres dans les grands points d'échange internationaux (par exemple, le LINX à Londres) ainsi que de promouvoir l'échange de trafic au niveau régional.

Une fois qu'un IXP a été établi, il permet un échange local de trafic plus efficient sur lequel peuvent reposer des services qui deviennent un élément de la vie quotidienne. Au Kenya, par exemple, des services reliant le World Wide Web aux messages SMS rencontrent un grand succès. Sasanet, compagnie fournissant ce genre de services Web-SMS est membre du KIXP¹⁸⁷. Le Kenya National Examinations Council, au moyen d'une technologie mise au point et gérée par Sasanet, a publié les résultats du baccalauréat kenyan (KCSE) 2006 par SMS¹⁸⁸. Les candidats envoyaient un message de texte contenant le mot KCSE suivi de leur numéro d'inscription pour recevoir leurs résultats d'examen directement sur leur téléphone mobile.

L'évolution du marché international de l'interconnectivité

Trois grandes tendances sont visibles sur le marché mondial de l'interconnectivité en relation avec l'Internet à court terme (cinq ans) ou à moyen terme (dix ans) :

- Les caractéristiques de l'accès présenteront vraisemblablement d'importantes différences entre les pays développés et les pays en développement, à court ou moyen terme, dans des domaines comme le fixe ou le sans fil, le bas débit ou le haut débit.
- Toutefois, les différences les plus grandes dans les arrangements commerciaux d'interconnexion ne seront pas Nord-Sud, mais entre les pays ayant des modèles différents pour la terminaison du trafic sur les réseaux d'accès nationaux.
- Avec la poursuite de la convergence vers l'utilisation de l'Internet Protocol, une quantité croissante de trafic s'échangera conformément au modèle commercial de l'Internet entre des plates-formes haut débit diverses. Compte tenu des arrangements commerciaux qui ont caractérisé ces réseaux dans le passé, d'importantes différences pourraient apparaître sur le plan international.

Différences internationales concernant l'accès

Dans le monde développé, les communications mobiles sont déjà quasi omniprésentes. L'accès haut débit augmente lui aussi rapidement, freinant dans une certaine mesure la baisse de l'accès par ligne fixe auquel la téléphonie mobile tend à se substituer. Bien qu'il existe des difficultés (par exemple, zones rurales ou reculées, compétences, accessibilité pécuniaire), d'après les tendances actuelles l'accès haut débit dans le monde développé sera bientôt presque partout présent. Quand les utilisateurs téléphoneront, ils le feront de plus en plus au moyen de l'Internet Protocol même s'ils ne s'en rendent pas compte.

Dans le monde en développement, la croissance des réseaux de lignes fixes est statique alors que celle de l'accès sans fil est frénétique. En raison des faibles taux de pénétration, la priorité pour la plupart des pays en développement sera d'étendre les possibilités d'accès et il est très probable que le sans fil demeurera le principal moyen d'y parvenir. Assurément, il existe de réelles possibilités de « saut technologique » par la mise en place de réseaux à capacité haut débit. Toutefois, pour les utilisateurs aux revenus les plus bas, il est probable que l'accès haut débit sera collectif plutôt qu'individuel, bien qu'il ne faille pas sous-estimer l'accès individuel avec l'action des forces du marché.

Quelle sera alors la structure la plus probable de l'échange de trafic pour la téléphonie, par exemple, entre les utilisateurs du monde développé et du monde en développement étant donné les caractéristiques tarifaires, les niveaux de revenus, etc. existant actuellement ? Pour les utilisateurs dans les pays développés, l'accès haut débit à la téléphonie IP sera la norme, même si à court terme ce sera plus une caractéristique des réseaux fixes que des réseaux sans fil. Dans les pays en développement, l'accès individuel se fera en très grande majorité par les réseaux sans fil. Il est aussi probable, à court terme, qu'il continuera d'y avoir des différences sensibles dans le coût des appels internationaux suivant qu'ils émanent d'un réseau fixe ou d'un réseau mobile. La principale raison est que les utilisateurs, aussi bien dans les pays développés que dans les pays en développement, choisissent généralement le service dont l'option tarifaire nationale correspond le mieux à leurs besoins. Ils choisissent rarement leur service en fonction du prix des appels internationaux, ce qui réduit la pression concurrentielle sur les fournisseurs mobiles dans ce segment du marché. Le résultat final est que la plus grande partie du trafic téléphonique international Nord-Sud sur l'Internet aura probablement pour origine les utilisateurs des réseaux haut débit fixes dans les pays développés et aura pour terminaison les téléphones mobiles dans les pays en développement. Cela

continuera d'engendrer des flux monétaires importants des opérateurs des pays développés vers ceux des pays en développement.

Nord-Sud ou Bordure du Pacifique-Reste du monde

Bien que la connectivité de l'Internet ait été présentée au SMIS comme un débat international, le caractère transparent et de bout en bout de la connectivité sur les marchés ouverts rend cette conception en grande partie périmée du point de vue de l'échange commercial de trafic. Le principal facteur agissant sur les flux monétaires pour les communications internationales dans le nouvel environnement est le coût de terminaison du trafic dans les réseaux nationaux. Dans ce cas, la principale division n'est pas Nord-Sud mais on peut la schématiser par une séparation entre un groupe de pays de la bordure du Pacifique et le reste du monde.

Pour être plus précis, deux modèles sont à la base de la terminaison du trafic sur les réseaux mobiles. L'un est le modèle du paiement par l'appelant (PPA) où la personne à l'origine de l'appel en paie tout le coût. L'autre est le paiement par le mobile (PPM) où l'appelant et l'appelé supportent tous les deux une partie du coût¹⁸⁹. La majorité des utilisateurs mobiles résident dans des pays à PPA. Ces dernières années, on a aussi observé une forte tendance à l'adoption du PPA dans les pays qui avaient lancé le service mobile avec le PPM (par exemple, le Brésil, l'Inde, le Pakistan, la Russie et le Mexique) (**Tableau 2**). Pour une large part, cela résulte de l'idée que le modèle du PPA favorise une croissance plus rapide de la pénétration dans les catégories à bas revenus. Plusieurs arguments sont avancés à cet égard. L'un est l'idée que le PPA offre un cadre plus attractif pour les cartes prépayées qui constituent le système préféré des utilisateurs à bas revenus. Un autre argument est que, par sa structure de prix, le service mobile avec PPA s'apparente aux services fixes, qui ont le même système, et est donc considéré comme substituable par les utilisateurs à bas revenus.

Les pays qui appliquent le PPM en 2007 entourent pour une large part la bordure du Pacifique. Ce sont le Canada, la Chine, Hong Kong (Chine), Singapour et les Etats-Unis¹⁹⁰. Le Sri Lanka applique aussi le PPM bien qu'il ait envisagé plusieurs fois de changer¹⁹¹. Le gouvernement chinois est en faveur de l'abandon du PPM au profit du PPA pour la fourniture du service dans ce pays¹⁹². En avril 2007, China Mobile a commencé à mettre en œuvre le PPA pour certains de ses abonnés¹⁹³. Les partisans du PPM soulignent à juste titre sa plus grande transparence tarifaire pour les utilisateurs. Cela a l'avantage de permettre à la concurrence de s'appliquer aussi bien sur les prix de l'émission que de la réception des appels. Le degré de concurrence plus faible des marchés à PPA dans ce dernier segment se manifeste par une beaucoup plus grande intervention des autorités de régulation visant à influencer sur le prix de la terminaison dans les réseaux mobiles. Les partisans de la structure tarifaire du PPM affirment qu'il permet d'éviter ce qui s'avère une question réglementaire très conflictuelle sur les marchés à PPA.

Les partisans du PPM notent que les marchés concurrentiels ont surmonté une partie des désavantages attribués à ce système du fait que les utilisateurs paient pour recevoir un appel. Aux Etats-Unis, par exemple, en raison du très grand volume de minutes inclus dans beaucoup d'abonnements post-payés, le PPM n'a guère d'impact sur les habitudes téléphoniques (par exemple, les utilisateurs n'éteignent pas leur téléphone mobile pour éviter d'être appelés et d'avoir à payer une partie des coûts, ce qui était, dit-on, une caractéristique des marchés à PPM à l'origine). Sur les marchés à PPA, bien sûr, les utilisateurs ne paient pas la réception des appels entrants sur leur téléphone mobile. En conséquence, il n'y a pas d'incitation économique sur les marchés à PPA poussant les utilisateurs à éteindre leur téléphone mobile. Pour un utilisateur à bas revenus pour qui le téléphone est un « cordon ombilical », cela peut être un avantage important. Le principal besoin pour les pays en développement est de faire en sorte qu'il existe une concurrence suffisante pour rendre le service pécutiairement accessible aux utilisateurs à bas revenus.

La question pour l'avenir est de savoir l'impact qu'aura la convergence sur les marchés à PPM et à PPA. Si, par exemple, les utilisateurs du haut débit dans les pays développés appellent des utilisateurs mobiles dans des pays à PPA ou à PPM au moyen de la téléphonie Internet, quel sera l'effet sur les flux monétaires ? C'est là que de grandes différences de tarif apparaissent à cause du PPA et du PPM. Les prix de Skype-Out, service de téléphonie Internet qui fait aboutir les appels dans des réseaux fixes ou mobiles peuvent illustrer ce point. Comme Skype a de faibles coûts d'exploitation par comparaison avec les opérateurs propriétaires de leur infrastructure, le prix des appels est étroitement aligné sur le coût de la terminaison dans chaque pays. En conséquence, bien qu'il existe beaucoup d'autres services (de téléphonie Internet ou classiques), les prix de Skype donnent une bonne indication des tarifs de terminaison sous-jacents à travers le monde.

Le prix moyen, avec Skype, d'un appel à destination d'un utilisateur mobile dans les pays à PPA est d'USD 0.24 la minute et, pour les pays qui ne différencient pas la terminaison fixe ou mobile, d'USD 0.39 la minute¹⁹⁴. A l'opposé, le prix est seulement d'USD 0.02 la minute pour les appels à destination des utilisateurs fixes ou mobiles au Canada, en Chine, à Hong Kong (Chine), à Singapour et aux Etats-Unis. A destination du Sri Lanka, le coût est d'USD 0.15 la minute vers les utilisateurs fixes ou mobiles.

Il ne faut pas croire que les pays à PPM n'appliquent pas de frais de terminaison mobile – ils peuvent le faire et ils le font¹⁹⁵. Toutefois, ces frais sont généralement très bas par comparaison avec les pays à PPA. Il arrive aussi que, quand les opérateurs dans les pays à PPM ou PPA fixent leurs propres tarifs de terminaison, ceux-ci peuvent être différents des tarifs de terminaison intérieurs. Dans beaucoup de pays en développement, par exemple, on n'aurait pas pu rendre le service mobile accessible aux utilisateurs à bas revenus si les tarifs de terminaison appliqués au trafic intérieur avaient été les mêmes que pour le trafic international. Cependant, le fait est que les différences dans les modèles de terminaison entre les pays sont susceptibles d'avoir de fortes répercussions sur les flux monétaires. L'Office of the United States Trade Representative (USTR) estime que le passage du PPM au PPA au Mexique en novembre 2006 engendrera un coût additionnel, pour les utilisateurs des Etats-Unis, d'USD 400 millions par an¹⁹⁶. Le Mexique n'est qu'un des nombreux pays qui ont fait ce changement ces dernières années. La question est donc de savoir quelles seront les répercussions sur les flux monétaires entre les pays à PPM ou PPA, avec la poursuite de la convergence entre l'Internet et les réseaux d'accès sans fil.

Si un utilisateur de Skype en Europe appelle un utilisateur mobile au Canada ou en Chine, il ne paie que USD 0.02 la minute (Tableau 2). Un appel dans la direction opposée, du Canada ou de la Chine vers l'Europe, peut coûter dix fois plus. Un utilisateur de Skype aux Etats-Unis ou à Singapour qui appelle un mobile au Mexique paie USD 0.34 la minute¹⁹⁷. Un utilisateur de Skype au Mexique qui appelle un utilisateur mobile à Singapour ou aux Etats-Unis ne paie qu'USD 0.02 la minute¹⁹⁸. Ces prix sont ceux de Skype-Out mais ils reflètent étroitement les tarifs de terminaison sous-jacents et ils donnent ainsi une indication vraisemblable des flux monétaires nets d'un opérateur à un autre, en particulier s'il en résulte de forts déséquilibres de trafic.

Le cas du Zimbabwe illustre l'effet que de grandes différences de prix peuvent avoir sur la structure du trafic¹⁹⁹. Bien que ce soit un marché à PPA, la réglementation des prix ainsi que l'hyperinflation ont rendu peu coûteux les appels internationaux émanant des réseaux mobiles au Zimbabwe à destination des réseaux mobiles étrangers. Le prix d'un appel international sortant est d'environ USD 0.03 alors que le tarif de terminaison peut être d'USD 0.20 à 0.30 ou plus, suivant le marché de destination à PPA. En conséquence, les opérateurs indiquent que 90 % des appels sont sortants et qu'ils perdent de l'argent sur chaque appel à destination des marchés à PPA. Cela a conduit certains opérateurs à interdire aux utilisateurs de cartes prépayées d'effectuer des appels internationaux²⁰⁰.

Tous les pays à PPA n'ont pas des tarifs de terminaison élevés pour les services mobiles. Des pays comme la Malaisie, la Corée et la Russie ont des tarifs de terminaison vers les téléphones mobiles parmi les plus bas. Pour le même service, le Kenya, le Mexique, la Nouvelle-Zélande, le Honduras et la Suisse ont des tarifs parmi les plus hauts. Le cas de la Russie semble indiquer que le passage du PPM au PPA sur un marché n'implique pas que les prix s'élèvent au-dessus du niveau moyen. Il existe aussi des différences notables dans les prix de l'envoi des messages de texte (les SMS) avec des pays comme la Chine ou le Japon vers lesquels ce service est peu coûteux, jusqu'aux prix les plus élevés à destination du Mexique.

Les tarifs de terminaison pour la téléphonie mobile et les messages de texte peuvent toucher plus fortement les utilisateurs étrangers que les utilisateurs nationaux. Dans certains pays, il existe des différences entre la terminaison nationale et internationale, avec des prix respectivement plus bas et plus élevés au niveau de la vente au détail. En outre, les utilisateurs nationaux choisissent fréquemment des options de service à prix forfaitaires ou réduits (minutes ou SMS) pour la communication avec les autres utilisateurs sur le même réseau mobile. Dans certains cas, ces offres comportent aussi des prix forfaitaires ou réduits pour la communication avec les utilisateurs sur d'autres réseaux mobiles. Ces options résultent de la concurrence sur le marché et de la transparence des prix pour les consommateurs.

Au niveau international, il y a moins de pression concurrentielle tendant à réduire le coût des tarifs de terminaison sur les réseaux mobiles, étant donné que les opérateurs n'ont pas toujours de relation directe avec le client d'un réseau dans un pays étranger. Ce n'est pas le cas sur les marchés à PPM, où la tarification est transparente pour le destinataire national d'un appel international. Sur les marchés à PPA, l'étendue des prix de Skype-Out vers les pays de l'OCDE, d'USD 0.07 vers la Corée à USD 0.37 vers la Suisse, indique un large éventail des prix de terminaison sous-jacents. On note aussi que les prix de Skype-Out vers l'Ouganda, le Ghana, l'Inde et le Pakistan à destination des mobiles sont plus bas que vers tous les pays de l'OCDE à marché PPA à l'exception de la Corée et du Japon.

Du point de vue de la cohérence des politiques, les gouvernements de l'OCDE doivent faire en sorte qu'il existe une concurrence suffisante pour les tarifs de terminaison du trafic international entrant. Sans concurrence pour discipliner ces tarifs, les gouvernements compromettent les gains sociaux et économiques qui, autrement, résulteraient des volumes accrus de communication entre les pays développés et les pays en développement. Dans certains pays de l'OCDE, les autorités réglementaires, jugeant la concurrence insuffisante, ont agi pour faire baisser les tarifs de terminaison mobile. Néanmoins, les tarifs de terminaison sur les réseaux mobiles sont beaucoup plus bas dans certains pays en développement que dans certains pays de l'OCDE. On pourrait considérer cela comme une barrière aux échanges dans les services de communications et, étant donné les énormes différences de prix entre les pays, comme un manquement aux critères d'orientation vers les coûts en haut de l'éventail des prix.

Encadré 2 : Paiement par l'appelant et paiement par le mobile

Pour les consommateurs de services de communications mobiles, deux structures tarifaires sont généralement susceptibles de s'appliquer. L'une est le paiement par l'appelant (PPA) où l'utilisateur à l'origine d'un appel téléphonique paie la totalité du coût de l'appel. L'autre est le paiement par le mobile (PPM), quelquefois aussi dénommé paiement par l'appelé. Dans le cas du PPM, l'utilisateur à l'origine de l'appel et l'utilisateur qui reçoit l'appel paient tous les deux une part du coût. Le système du PPM est employé au Canada, en Chine, à Hong Kong (Chine), à Singapour, au Sri Lanka et aux Etats-Unis. Ailleurs dans le monde, le système du PPA prédomine, le PPM n'étant employé que quand un utilisateur est en déplacement en dehors du territoire couvert par son fournisseur de réseau (par exemple, si un utilisateur mobile australien ou français reçoit un appel alors qu'il se trouve hors d'Australie ou de France, il partage le coût de l'appel avec l'appelant). L'apparition récente de « l'itinérance sans frontière » dans certains pays d'Afrique est une exception, où les utilisateurs avec PPA continuent de recevoir les appels gratuitement.

Apparition de différences commerciales et de différences dans les services

Les différents modèles de terminaison sur les marchés à PPM ou PPA peuvent engendrer des services différents avec la convergence des marchés de l'Internet et des communications mobiles. Les marchés à PPM ou à PPA sont tout à fait capables de susciter l'innovation comme le montrent les nombreux services nouveaux que lancent les opérateurs dans le cadre de ces deux systèmes. Sur les marchés à PPA, l'approche de Hutchison dans le domaine de la 3G, par exemple, va bien au-delà des « jardins murés » et d'autres opérateurs comme Verizon et Vodafone mettent des services Internet généraux (comme YouTube ou Myspace) à la disposition de leurs utilisateurs mobiles. On peut toutefois poser la question de savoir si un système favorise l'innovation plus que l'autre et quelles peuvent être les conséquences pour différentes collectivités.

Aux Etats-Unis, GrandCentral est un nouveau service à l'interface entre les téléphones Internet, fixes et mobiles²⁰¹. Ce service fournit à l'utilisateur un numéro de téléphone unique permettant de recevoir les appels sur l'appareil de son choix et lui donne la maîtrise du traitement des appels entrants. Les clients de GrandCentral peuvent choisir les téléphones qui doivent sonner, les tonalités de retour d'appel que les appelants peuvent entendre, les annonces d'accueil de la boîte vocale, tout cela en fonction de la personne qui appelle. L'utilisateur peut aussi écouter les messages de sa boîte vocale par téléphone, courrier électronique ou en ligne, renvoyer les appels entre tous ses téléphones et enregistrer les appels. Les utilisateurs mobiles peuvent écouter les messages de leur boîte vocale au moment même où ils sont enregistrés s'ils ne souhaitent pas prendre l'appel et le système fournit le premier « filtre de spams » pour la téléphonie. Ce système fonctionne avec tout service ou opérateur.

GrandCentral peut offrir ce service « gratuitement » dans un environnement PPM parce que ce sont les utilisateurs qui paient les appels entrants. Dans un environnement PPA, GrandCentral devrait payer le renvoi d'appel et recouvrer ce coût auprès de l'utilisateur. Dans le cas des Etats-Unis, la concurrence a conduit les opérateurs à offrir des dotations de minutes toujours plus grandes ou un temps de communication illimité pour un prix forfaitaire, de telle sorte que les utilisateurs ne portent plus guère attention au coût des appels entrants dans le système PPM. Dans un environnement PPA, les frais de terminaison qui passent en grande partie inaperçus pour les utilisateurs (du fait que ce sont d'autres personnes qui les supportent) deviendraient alors un coût direct pour les clients d'un service comme GrandCentral. Les opérateurs sur les marchés à PPA pourraient introduire ce genre de services mais cela impliquerait une approche différente à l'égard de la terminaison entre les différents réseaux mobiles.

Une question plus générale, dans le contexte du présent document, est de savoir comment ce genre d'innovation pourrait bénéficier aux utilisateurs les plus pauvres dans leurs relations avec l'Internet. Dans le cas de GrandCentral, cette compagnie participe à San Francisco au Project Homeless Connect²⁰². Dans le cadre de ce projet, GrandCentral a enregistré plus de 1 500 personnes de la région sans abri ou nécessiteuses en leur donnant un numéro de téléphone et une boîte vocale même si elles n'ont pas de service téléphonique²⁰³. Ce genre d'approche peut donner aux sans-abri une possibilité de communication permanente tout en offrant un canal pour la fourniture d'informations sur la santé, les possibilités d'emploi ou les services en ligne des administrations publiques.

Une autre différence susceptible d'apparaître entre les marchés à PPA ou à PPM concerne l'intégration accrue des services. Considérons l'exemple de RedPocket Mobile²⁰⁴. Ce service vise les Américains d'origine asiatique ou en relations d'affaires avec l'Asie. Il permet à ses clients d'appeler des utilisateurs fixes ou mobiles en Chine ; à Hong Kong, Chine ; à Singapour ou au Canada au même tarif que pour les appels à l'intérieur des Etats-Unis. Le tarif comprend un prix standard d'USD 0.15 la minute vers tous les pays (USD 0.14 la minute pour les volumes plus importants) plus une petite redevance fixe²⁰⁵. Sur les marchés européens à PPA, il existe des options tarifaires à prix réduits destinées aux petites entreprises ou aux particuliers pour les appels intérieurs à cette région. Au Royaume-Uni, Vodafone propose plusieurs

options avec des appels à USD 0.24 la minute vers les autres pays d'Europe mais c'est en supplément d'un prix fixe mensuel minimum (USD 45) comprenant un volume fixé d'appels nationaux²⁰⁶. Pour les particuliers, les options à prix réduits de T-Mobile au Royaume-Uni proposent des appels à USD 0.39 la minute vers le reste de l'Europe moyennant une petite redevance fixe supplémentaire (USD 5) ou des tarifs standard à USD 1.38 la minute²⁰⁷. Les différences semblent indiquer que les modèles de terminaison influent plus que la géographie dans l'établissement des prix. Cela dit, les différences dans le cas présent résident dans le coût de la terminaison. La décision de la Chine d'introduire le PPA peut toucher ce service mais si, comme pour le changement en Russie, les tarifs de terminaison n'augmentent pas de manière excessive, la répercussion pourrait être faible pour les utilisateurs de RedPocket Mobile.

Les marchés à PPM et à PPA ont montré aussi bien des points forts que des points faibles les uns par rapport aux autres dans le développement des marchés mobiles. Les deux modèles ont montré des capacités d'innovation et de croissance. Un certain nombre de questions ouvertes pour l'avenir concernent la façon dont ces deux modèles traiteront la convergence avec l'Internet. Un des modèles, par exemple, s'avèrera-t-il plus propice à l'innovation à l'interface avec l'Internet ? Quel effet chaque modèle de terminaison aura-t-il sur les flux monétaires entre les pays ? Un des systèmes conduira-t-il à une intégration accrue des offres de services entre les pays ou réseaux ayant le même modèle de terminaison indépendamment de la géographie ? Enfin, si la raison d'être des tarifs de terminaison est de recouvrer les coûts des réseaux, comment expliquer les grandes différences entre ces prix et quel sera l'impact sur la compétitivité des pays à tarifs de terminaison élevés ?

Manque de données concernant l'Internet

Depuis la création de l'Union internationale des télécommunications, on possède des données sur le trafic des communications internationales. En 1885, par exemple, l'Italie a envoyé 1.4 million de télégrammes internationaux soit environ le double de l'année 1865²⁰⁸. En 1983, la France enregistrait environ un milliard de minutes internationales de trafic téléphonique sortant, et le double dix ans plus tard avec 2.3 milliards de minutes²⁰⁹. On a aussi des données abondantes sur l'échange de trafic intérieur.

Si l'Internet produit une quantité de données sur l'activité de chaque réseau, on manque clairement de données fournissant une vue d'ensemble. A l'atelier OCDE-NSF sur « L'avenir de l'Internet », les débats ont porté sur le manque de données qui permettraient aux chercheurs d'améliorer la conception technique de l'Internet ou qui permettraient aux marchés de capitaux ou à d'autres décideurs (par exemple, les organismes d'aide) de faire des choix éclairés pour l'investissement et l'affectation des fonds, en plus des informations sur la croissance de cette infrastructure économique et sociale si importante dans le monde entier²¹⁰. Ce genre de données pourrait aussi être utile aux acteurs de l'industrie pour évaluer les besoins d'investissement futurs afin de répondre à la croissance du trafic dans un environnement où certains prévoient une forte augmentation²¹¹.

Les participants à l'Atelier OCDE-NSF ont reconnu que la R-D a un rôle essentiel à jouer dans ce processus et ils ont préconisé que les gouvernements apportent un soutien à cet égard. Les débats ont aussi porté sur la façon dont les initiatives issues de la collectivité de l'Internet pourraient fournir une mesure neutre de la croissance du trafic et améliorer les informations à la disposition de toutes les parties concernées tout en respectant la sensibilité commerciale des données spécifiques de chaque entreprise. A la réunion du Groupe de travail sur les politiques d'infrastructure et de services de communication de mai 2007, une proposition a été présentée sur les bonnes pratiques de la documentation et de la mesure des points d'échange Internet, rédigée par la Packet Clearing House (PCH)²¹². Ce document vise à fournir une approche harmonisée à l'égard de la collecte et de la publication d'un ensemble de données de référence, de manière utile à toutes les parties concernées.

Les efforts visant à étendre l'éventail des données doivent s'appuyer sur la base des capacités existantes et des données collectées. Le rapport de la PCH note que beaucoup de Systèmes autonomes collectent certaines informations sur leur propre réseau et sur la façon dont il échange le trafic avec ses voisins immédiats. Ce rapport indique que certains vont plus loin et analysent leurs échanges de trafic plus généralement avec le reste de l'Internet. Pour la plupart, ces données sont considérées comme propriété de l'entreprise et elles ne sont donc pas mises à la disposition des nombreuses utilisations auxquelles ce genre d'informations a servi dans le passé. Ces utilisateurs d'informations pourraient être par exemple les chercheurs qui élaborent des technologies pour le transport et l'échange de trafic, les marchés de capitaux ou les opérateurs qui prennent des décisions en rapport avec la demande de services et les rendements potentiels de l'investissement sur des marchés existants ou nouveaux, les organismes d'aide ou de développement qui financent l'infrastructure dans les pays en développement ainsi que les nombreux usages que pourraient avoir ces données pour éclairer l'élaboration des politiques publiques. Cela peut consister à évaluer l'impact des pannes majeures et du rétablissement à la suite de catastrophes naturelles ou d'attaques malveillantes, ou bien dresser un tableau plus général de la taille et de la croissance de l'Internet dans un pays donné à la suite d'un changement de réglementation tel qu'une libéralisation du marché. Pour les gouvernements, ces données permettraient aussi de progresser dans la mise en œuvre de l'Agenda de Tunis qui recommande l'établissement d'IXP là où il n'en existe pas encore.

Précisément, le rapport de la PCH propose que la documentation et la mesure se concentrent sur trois aspects principaux :

- Collecte et publication des statistiques de trafic : quantité de capacité Internet générée à chaque IXP, mesurée à intervalles de cinq minutes.
- Publication des coordonnées de contact des membres des IXP : la liste des Fournisseurs d'accès Internet qui collaborent à la création de la capacité à chaque IXP, ainsi que les coordonnées de contact.
- Entretien des zones IN-ADDR : l'information, lisible par machine, sur les FAI qui permet à des outils de diagnostic tels que Traceroute et Dig d'identifier exactement les réseaux des FAI.

Le rapport de la PCH considère comme essentiel que les pratiques documentées se composent uniquement de techniques déjà largement en usage et dont la facilité de mise en œuvre est largement prouvée. Le but était de spécifier des objectifs faciles à atteindre, en vue d'une adoption universelle ou presque. Le document de la PCH harmonise un vaste et très divergent ensemble de pratiques en les réduisant à un sous-ensemble simple et uniforme. Les résultats doivent être lisibles aussi bien par l'homme que par la machine, avec un effort particulier pour qu'ils soient accessibles et intelligibles même si le chercheur qui a besoin des données et l'opérateur d'IXP qui les publie ne parlent pas la même langue.

CONCLUSION

Le présent rapport considère l'intérêt qu'il y a à étendre les effets économiques et sociaux bénéfiques rendus possibles par l'Internet aux prochains milliards d'utilisateurs, principalement dans les pays en développement. L'argument avancé est que cela doit apparaître comme une chance et non un fardeau. La libéralisation rend l'accès aux services de communications plus abordables financièrement pour les habitants des pays en développement et les consommateurs acceptent d'investir dans cet accès en raison de ses énormes effets favorables sur leur vie quotidienne. Ces utilisateurs représentent un potentiel commercial pour les entreprises et une possibilité de développement social et économique pour les responsables publics. Le rapport met en lumière les perspectives en matière d'emploi, de micro-entreprise et de développement social qui sont apparues avec l'accroissement de l'accès aux services de communications parmi les utilisateurs à bas revenus.

Le rapport examine l'évolution de l'action gouvernementale, qui est passée d'une approche de conduite par l'offre à un développement par la demande. On rappelle l'époque des monopoles où beaucoup de responsables publics pensaient que le développement des communications devait progresser à un rythme rigide calé sur la croissance économique générale. Maintenant, on reconnaît que ce secteur peut être un moteur du développement économique et social. En outre, on peut avancer que le succès du secteur des communications dans les pays en développement attire des investissements dans d'autres parties de ces économies.

Les conditions cadres nécessaires à la croissance sont notamment la libéralisation des marchés, la séparation entre les responsabilités opérationnelles et l'élaboration des politiques et la création d'une autorité de régulation indépendante. L'Internet comporte certaines considérations spécifiques, comme la nécessité d'établir des IXP, mais l'essentiel tient dans des approches gouvernementales permettant l'ouverture du marché à l'investissement et à l'innovation, dont on constate les effets bénéfiques majeurs pour le développement de l'accès aux communications.

Les gouvernements doivent considérer soigneusement la cohérence globale des politiques au service du développement. Pour les pays en développement, les effets bénéfiques de la libéralisation vont au delà de la croissance de la taille du marché. Elle contribue aussi aux objectifs du développement économique et social plus généraux, de la création d'emplois à l'amélioration de l'éducation et de la santé. Pour les pays qui n'ont pas encore réformé leurs marchés des télécommunications dans des domaines comme la libéralisation des passerelles internationales, des obstacles fondamentaux persisteront. Une approche cohérente doit aussi considérer d'autres secteurs pouvant influencer sur le développement de l'accès, comme les politiques qui imposent des tarifs douaniers élevés sur les équipements des TIC ou qui appliquent à ces services des taxes supplémentaires en plus de celles en vigueur pour le reste de l'économie.

Les pays de l'OCDE doivent avoir conscience de l'impact potentiel de leurs politiques des communications sur les pays en développement. Le rapport indique, par exemple, qu'un appel téléphonique à partir de l'Internet à destination d'un téléphone mobile peut être deux fois plus cher vers certains pays développés que vers des pays en développement. Ces différences sont dans la plupart des cas dues à des degrés de concurrence différents dans les tarifs de terminaison des appels. Sur les marchés mobiles avec PPM, la transparence de la tarification pour les utilisateurs assure une plus grande discipline

concurrentielle. Sur les marchés avec PPA, le coût de la terminaison peut s'étager entre moins d'USD 0.06 la minute à plus d'USD 0.30 la minute, ce qui semble indiquer un manque de pression concurrentielle et d'orientation vers les coûts dans les pays aux prix élevés. Avec la croissance des communications entre l'Internet et les appareils mobiles, on peut s'attendre à ce que les grandes différences dans le coût de terminaison du trafic sur les réseaux mobiles, en particulier entre les pays à PPM et à PPA, influent sur les flux financiers entre les pays. L'option à privilégier est de s'efforcer d'intensifier la concurrence, mais des mesures réglementaires de sauvegarde peuvent être nécessaires dans les segments de marché où la concurrence est insuffisante.

Les gouvernements de l'OCDE doivent veiller à ce que la coopération pour le développement contribue à développer, et non fausser, les possibilités qui s'ouvrent sur les marchés dans les pays en développement. La reconnaissance des possibilités d'activités rentables pour le secteur privé découlant du changement de paradigme de la politique des communications est fondamentale. En même temps, un soutien financier par les pays de l'OCDE afin de développer le capital humain, partager l'expérience du renforcement des capacités institutionnelles ou financer des infrastructures clés à but non lucratif telles que les IXP pourrait être extrêmement bénéfique.

Le rapport conclut que l'évolution réelle du marché ne confirme pas les arguments quant à l'existence d'un effet négatif sur les pays en développement en ce qui concerne le modèle commercial employé pour l'échange de trafic Internet. Cette approche commerciale de l'Internet a remarquablement réussi à connecter plus de 24 000 réseaux servant des millions de réseaux clients et le premier milliard d'utilisateurs de l'Internet. Cela ne signifie pas que la connectivité internationale soit sans défaut. Les coûts de la connectivité restent élevés dans beaucoup de pays en développement en raison de lacunes dans les installations clés nécessaires pour connecter les réseaux nationaux aux réseaux internationaux dans certaines régions (par exemple, la côte Est de l'Afrique) ou à cause de cadres réglementaires qui n'encouragent pas une croissance du marché propice au développement de cette infrastructure.

Malgré les défis à relever dans l'avenir, une grande quantité d'investissement privé se déverse dans les marchés d'Afrique eu égard aux possibilités qui s'offrent dans le secteur des communications. Le nombre croissant de compagnies opérant sur plusieurs marchés d'Afrique, la taille croissante des marchés et la libéralisation sont autant de facteurs poussant à déployer une plus grande connectivité régionale. L'exemple frappant de « l'itinérance sans frontière », approche innovante dont l'Afrique est la pionnière, montre les avantages potentiels d'une intégration plus étroite dans le développement de l'infrastructure, dans l'échange de trafic et dans des services innovants.

Enfin, le rapport souligne la nécessité de continuer à bâtir une culture de la sécurité et à l'étendre aux prochains milliards d'utilisateurs à mesure qu'ils se joindront à l'Internet. Du fait de l'interdépendance de ce réseau des réseaux, la sécurité et la stabilité d'une partie de l'Internet mondial peuvent retentir sur toutes les autres parties. Si les fournisseurs de services ou les consommateurs ne tiennent pas compte des coûts supportés par les autres, méconnaissent la nécessité d'une culture de la sécurité ou ne peuvent assumer les coûts de la protection et des pratiques modèles en ligne, ils peuvent troubler l'état général de l'Internet et le vécu de ses utilisateurs. Il en résulte des défis particuliers pour les utilisateurs à bas revenus et cela souligne la nécessité croissante pour toutes les communautés concernées de s'attacher à la construction d'une culture de la sécurité autour de la fourniture et de l'utilisation de l'Internet.

Tableau 2 : Prix de Skype-Out pour les appels ou les SMS vers les réseaux fixes ou mobile (avril 2007)

Pays avec paiement par l'appelant (PPA)				Pays qui sont passés du PPM au PPA				Pays avec paiement par le mobile (PPM)			
Destination	USD (hors taxe)			Destination	USD (hors taxe)			Destination	USD (hors taxe)		
	Fixe	Mobile	SMS		Fixe	Mobile	SMS		Fixe	Mobile	SMS
Malaisie	0.02	0.06	0.10	Russie	0.05	0.07	0.07	Canada	0.02	0.02	0.11
Corée	0.02	0.07	0.10	Costa Rica	0.06	0.08	0.10	Chine	0.02	0.02	0.06
Chypre	0.06	0.07	0.10	Colombie	0.10	0.10	0.10	Hong Kong, Chine	0.02	0.02	0.06
Ouganda	0.15	0.15	0.10	Israël	0.02	0.14	0.10	Singapour	0.02	0.02	0.10
Japon	0.02	0.15	0.07	Pakistan	0.14	0.14	0.10	Etats-Unis	0.02	0.02	0.11
Ghana	0.15	0.17	0.10	Salvador	0.13	0.15	0.10	Sri Lanka	0.15	0.15	0.10
Irlande	0.02	0.20	0.11	Trinité-et- Tobago	0.15	0.15	0.22				
Australie	0.02	0.20	0.09	Guatemala	0.15	0.15	0.10				
Finlande	0.03	0.20	0.10	Bolivie	0.15	0.17	0.10				
France	0.02	0.20	0.13	Inde	0.15	0.17	0.08				
Norvège	0.02	0.21	0.11	Argentine	0.03	0.17	0.22				
Turquie	0.14	0.21	0.13	Rép. dominicaine	0.09	0.17	0.22				
Rép. slovaque	0.07	0.21	0.10	Antigua-et- Barbuda	0.18	0.18	0.22				
Hongrie	0.02	0.22	0.13	Dominique	0.18	0.18	0.22				
Belize	0.22	0.22	0.10	Rép. tchèque	0.02	0.19	0.11				
Botswana	0.15	0.22	0.10	Panama	0.11	0.19	0.10				
Grèce	0.02	0.23	0.12	Grenade	0.20	0.20	0.22				
Luxembourg	0.02	0.24	0.10	Venezuela	0.05	0.20	0.10				
Danemark	0.02	0.25	0.05	Mongolie	0.21	0.21	0.10				
Allemagne	0.02	0.25	0.13	Chili	0.02	0.21	0.10				
Pologne	0.02	0.25	0.11	Brésil	0.05	0.21	0.21				
Royaume- Uni	0.02	0.25	0.10	Jamaïque	0.13	0.22	0.23				
Belgique	0.02	0.26	0.12	Iles Caïmans	0.23	0.23	0.22				
Autriche	0.02	0.27	0.15	St-Kitts-et- Nevis	0.23	0.23	0.22				
Pays-Bas	0.02	0.27	0.13	Equateur	0.18	0.24	0.10				
Espagne	0.02	0.27	0.14	Sainte-Lucie	0.25	0.25	0.22				
Estonie	0.02	0.28	0.10	St-Vincent et les Grenadines	0.25	0.25	0.22				
Portugal	0.02	0.29	0.13	Uruguay	0.13	0.26	0.10				
Islande	0.03	0.29	0.10	Cambodge	0.29	0.26	0.10				
Suède	0.02	0.29	0.10	Roumanie	0.12	0.29	0.13				
Italie	0.02	0.31	0.13	Pérou	0.08	0.31	0.22				
Nouvelle- Zélande	0.02	0.31	0.10	Mexique	0.10	0.34	0.31				
Kenya	0.25	0.35	0.10	Honduras	0.36	0.39	0.10				
Suisse	0.02	0.37	0.11								

1. Ce tableau présente les prix nationaux bien que les tarifs à destination des capitales soient quelquefois plus bas. Les prix sont à la minute sauf pour les SMS (prix par message).

Source : OCDE avec les prix de Skype.

NOTES

¹ On peut promouvoir la cohérence à quatre niveaux : *a*) cohérence interne, entre les mesures prises dans le domaine de la coopération pour le développement ; *b*) cohérence à l'intérieur de chaque pays, entre la politique en matière d'aide et les politiques dans les autres domaines ; *c*) cohérence entre donateurs, c'est-à-dire la cohérence des politiques en matière d'aide et dans les autres domaines entre les pays de l'OCDE et *d*) la cohérence donneur-partenaire en vue de réaliser les objectifs communs de développement.

² L'OCDE a tenu un certain nombre d'ateliers concernant l'échange de trafic Internet, notamment à Dublin (1996), Osaka (1998), Venise (1999) et Berlin (2001). L'OCDE a produit sur ce sujet les rapports suivants : « Échange de trafic internet : évolution et mesure du marché » (avril 2006), « L'échange de trafic Internet et le développement de la concurrence dans les télécommunications internationales de bout en bout » (mars 2002) et « L'échange de trafic internet : évolution et politique » (mars 1998).

³ Les IXP sont des lieux où différents réseaux de l'Internet peuvent s'interconnecter physiquement pour envoyer et recevoir le trafic entre ces réseaux.

⁴ Ces différents types de modèles comprennent notamment ceux qui permettent de recouvrer le coût de la terminaison des appels (aboutissement des appels) sur les réseaux mobiles cellulaires. Par exemple, paiement par l'appelant (PPA) ou à la fois par l'appelant et par l'appelé (c'est-à-dire paiement par le mobile (PPM) ou l'appelé).

⁵ Robert D. Atkinson et Andrew S. McKay, "Digital Prosperity: Understanding the Economic Benefits of the Information Technology Revolution", ITIF, Washington, mars 2007.

⁶ http://www.bsnl.co.in/newsdetailed.php?news_id=368.

⁷ Isabella Gyau Orhin, "Ghana: Small Scale Mobile Phone Business On the Verge of Collapse", 13 avril 2007. <http://allafrica.com/stories/200704160963.html>.

⁸ Deloitte, "Global Mobile Tax Review 2006-2007" <http://www.gsmworld.com/TAX/>.

⁹ Ce fait est quelquefois mentionné avec une intention critique mais on notera aussi que sur les marchés libéralisés les forces de la concurrence agissent vigoureusement pour rendre ces services de plus en plus accessibles pécuniairement à des gens de plus en plus nombreux. Dans l'environnement des monopoles, il n'y avait guère d'incitation à servir les catégories à bas revenus dans les pays en développement et on ne voyait pas que cela pouvait être une activité rentable.

¹⁰ GSMA, "Global Money Transfer Pilot Uses Mobile To Benefit Migrant Workers And The Unbanked", 12 février 2007. http://www.gsmworld.com/news/press_2007/press07_14.shtml.

¹¹ "World's First Borderless Mobile Network Expands Into Central Africa", AllAfrica, 6 juin 2007, <http://allafrica.com/stories/200706070001.html>.

¹² "Uganda Telecom Goes Borderless", Numéro 365, 2007 <http://www.balancingact-africa.com/news/current1.html>.

¹³ Infocom, "Top-20 Telecom Groups - based on proportionate subscribers", 19 octobre 2006. http://www.infocom-de.com/pressarchives/press_191006.html.

- 14 OCDE, « Echange de trafic Internet : Evolution et mesure du marché », avril 2006.
<http://www.oecd.org/dataoecd/25/54/36462170.pdf>.
- 15 <http://www.akamai.com>.
- 16 Julie J. Rehmeyer, “Mapping a Medusa: The Internet spreads its tentacles”, *Science News*, 23 juin 2007.
<http://www.sciencenews.org/articles/20070623/fob2.asp>.
- 17 FT, South Africa: Interview with President Mbeki, *Financial Times*, repris par All Africa, 12 avril 2007,
<http://allafrica.com/stories/200704120185.html?page=6>.
- 18 <https://prefix.pch.net/applications/ixpdir/summary/> consulté le 25 avril 2007.
- 19 « Agenda de Tunis pour la société de l’information », WSIS-05/TUNIS/DOC/6(Rév. 1)-F,
 18 novembre 2005. <http://www.itu.int/wsis/docs2/tunis/off/6rev1-fr.pdf>.
- 20 Jipp, A., « Richesse des nations et densité téléphonique », *Journal des télécommunications*, juillet 1963,
 p.199-201.
- 21 Ibid.
- 22 Robert Chapuis, interviewé par Frederik Nebeker, IEEE History Center, Rutgers University, New
 Brunswick. 24 août 1993, p. 21.
http://www.ieee.org/portal/cms_docs_iportals/iportals/aboutus/history_center/oral_history/pdfs/Chapuis176.pdf
- 23 Gwenaëlle C. Jeunhomme montre comment on utilisait la Loi de Jipp dans la pratique, dans “Measuring
 Telecommunication Infrastructure Needs and Demand”, submitted to the Technology and Policy Program
 in partial fulfilment for the degree of Master of Science in Technology and Policy, MIT, 2000.
<http://itc.mit.edu/rpcp/Pubs/Theses/gwena.pdf>.
- 24 Il existait aussi des opérateurs de télécommunications locales à statut de coopérative dans des pays comme
 la Finlande et les Etats-Unis. Le fournisseur de services longue distance en Finlande était, à l’époque, une
 entreprise d’Etat. L’appartenance au secteur privé et la réglementation du taux de rendement offraient aux
 opérateurs un ensemble d’incitations différent : les opérateurs pouvaient conserver leurs excédents pour les
 réinvestir et les subventions croisées étaient utilisées plus efficacement pour l’expansion du service.
- 25 William Pierce et Nicolas Jequier, « Les télécommunications au service du développement », UIT/OCDE,
 Paris. 1983, p. 56.
- 26 Ibid.
- 27 UIT, « Le chaînon manquant », Rapport de la Commission indépendante pour le développement mondial
 des télécommunications (Rapport Maitland), 1984. <http://www.itu.int/osg/spu/sfo/missinglink/index.html>.
- 28 William Pierce et Nicolas Jequier, op.cit.
- 29 Richard Butler, préface dans William Pierce et Nicolas Jequier, op.cit.
- 30 Voir Chapitre 3 : William Pierce et Nicolas Jequier, op.cit.
- 31 UIT, « Le chaînon manquant », op.cit.

32 Ibid.

33 Lars Hendrik Roller et Leonard Waverman, op.cit.

34 Dans des pays comme le Canada et les Etats-Unis, des facteurs comme l'appartenance au secteur privé, la réglementation du taux de rendement et les subventions aux zones mal desservies avaient sans aucun doute contribué à accroître l'accès. En outre, les monopoles d'Etat les plus performants montraient qu'il était possible d'atteindre des niveaux de performances bien supérieurs.

35 Déclaration de l'OCDE concernant les effets bénéfiques de la concurrence des télécommunications au niveau des infrastructures, SG/NR(94)20, Paris, 31 mars 2004.

36 « Déclaration de l'OCDE sur les effets bénéfiques de la concurrence dans les télécommunications cellulaires mobiles au niveau des infrastructures », Paris, 1996 <http://www.oecd.org/dataoecd/11/44/2090995.pdf>.

37 A la fin de 1994, on dénombrait environ 703 millions de lignes fixes et 56 millions d'abonnés mobiles dans le monde. En 2007, le total des deux dépassait 3.7 milliards.

38 Lars Hendrik Roller et Leonard Waverman, "Telecommunications Infrastructure and Economic Development: A Simultaneous Approach", Social Science Research Centre, Berlin. 1996 p.16 <http://skylla.wz-berlin.de/pdf/1996/iv96-16.pdf>. Ensuite publié dans *The American Economic Review*, septembre 2001.

39 Muna Nijem, Présidente du GSR 2003, dans son allocution de clôture du 4ème colloque annuel Global Symposium for Regulators (GSR), abrité par l'Union internationale des télécommunications, 8 et 9 décembre 2003.

40 Rohan Samarajiva, « La révolution des télécommunications au Sri Lanka », *L'Observateur de l'OCDE*, février 2001. http://www.observateurocde.org/news/fullstory.php/aid/505/La_r%20E9volution_des_t%20E9communications_au_Sri_Lanka.html On trouvera un historique plus détaillé dans Rohan Samarajiva et Anupama Dokeniya, avec une nouvelle annexe par Sabina Fernando, Shan Manikkalingam et Amal Sanderatne, "Regulation and Investment: Sri Lanka Case Study, including a Pilot Assessment of the Telecom Regulatory Environment", septembre 2004.

41 Mahesh Uppal, S.K.N. Nair et C.S. Rao, "India's Telecom Reform: A Chronological Account", NCAER, 2006. <http://www.iipa.ernet.in/upload/PAPER%2015%20-%20TELECOM%20REFORM.pdf>.

42 Jean Camp et Brian L. Anderson, "Telecommunications Re-Regulation in Bangladesh: A Broadband Future Through a Development Initiative?", ISOC, 2000 ; http://www.isoc.org/inet2000/cdproceedings/8c/8c_2.htm.

43 <http://www.teletalk.com.bd/AboutTeletalk.html>.

44 Ministère de la Technologie de l'Information (Pakistan), "De-Regulation Policy for the Telecommunication Sector", juillet 2003. <http://www.pta.gov.pk/media/telecom25092003.pdf>.

45 PTA, "Industry Analysis Report 2004". <http://www.pta.gov.pk/media/industryanalysisreport.pdf>.

46 TRAI, "Consultation Paper on the growth of Telecom Services in Rural India", 27 octobre 2004. <http://www.trai.gov.in/trai/upload/ConsultationPapers/17/27octconsppap.pdf>.

- 47 Haggerty, Luke, M. M. Shirley et Scott Wallsten, “Telecommunication Reform in Ghana”, novembre 2002, <http://rru.worldbank.org/Documents/PapersLinks/2405.pdf>.
- 48 <http://www.skyburst.com.gh/coverage.htm>.
- 49 Shirley, Mary M., Tusubira, F. F., Gebreab, Frew et Haggerty, Luke “Telecommunications reform in Uganda”, World Bank Policy Research Working Paper 2864, juin 2002.
- 50 Econ One Research, Uganda Telecommunications: "A Case Study of the Private Provision of Rural Infrastructure" 30 juillet 2002.
<http://www.itu.int/ITU-D/treg/Events/Seminars/2005/Thailand/Reference%20Material/Reference%20Material%20-%20Uganda%20Experience.pdf>.
- 51 "Uganda gets 4th mobile phone service provider", 14 mars 2007, <http://www.angolapress-angop.ao/noticia-e.asp?ID=516496>.
- 52 Sean Kane, “Telecom Reform and Poverty Alleviation in Kenya”, <http://link.mgmt.wits.ac.za/journal/j0301-kane-fin.pdf>.
- 53 Katie Nguyen, “Kenya's telecoms players faces crowded market – Celtel”, 27 mars 2007. <http://africa.reuters.com/business/news/usnBAN723778.html>.
- 54 R. Jai Krishna, “Kenya eyes Indian cos for SNTD licenses”, 26 mars 2007 <http://www.ciol.com/content/search/showarticle1.asp?artid=95758>, Zachary Ochieng, “Kenya's Telecom Liberalization Suffers Setback”, 26 mars 2007.
- 55 E.C.A. Ndukwe, Directeur général/Vice-Président de la Nigerian Communications Commission, “An Overview of the Nigerian Telecommunications Environment and successful Initiatives to Promote Communications Development”, 10 octobre 2006, http://www.ncc.gov.ng/speeches_presentations/EVC's%20Presentation/EVC's%20CTO%20Presentation101006.pdf.
- 56 Gwenaëlle C. Jeunhomme, “Measuring Telecommunication Infrastructure Needs and Demand”, op.cit. p. 48, <http://itc.mit.edu/rpcp/Pubs/Theses/gwena.pdf>.
- 57 Leonard Waverman, Meloria Meschi et Melyvn Fuss, dans “Africa: The Impact of Mobile Phones”, The Vodafone Policy Paper Series, numéro 2, mars 2005, p. 16 http://www.vodafone.com/assets/files/en/AIMP_17032005.pdf.
- 58 Dans une étude pour la GSM Association, McKinsey and Company essaie d’apprécier les impacts directs et indirects de la diffusion des communications mobiles. “Wireless Unbound: The Surprising Economic Value and Untapped Potential of the Mobile Phone”, McKinsey and Company, décembre 2006. <http://www.mckinsey.com/client-service/telecommunications/WirelessUnbound.pdf>.
- 59 Coimbatore Krishnarao Prahalad est Paul and Ruth McCracken Distinguished University Professor of Corporate Strategy, à la Ross School of Business de l’Université du Michigan.
- 60 C.K. Prahalad, cité dans Harsha de Silva, “Teleuse on a Shoestring”, 28 février 2007. <http://www.lirneasia.net/wp-content/uploads/2007/03/1-hdes-shoestrings-sing-28feb07.pps>.
- 61 C.K. Prahalad, “The Fortune at the Bottom of the Pyramid: Eradicating Poverty Through Profits”, Wharton School Publishing, quatrième édition, novembre 2006.

- 62 Karnani, Aneel G., “Fortune at the Bottom of the Pyramid: A Mirage”, novembre 2006. Ross School of Business Paper No. 1035, disponible au SSRN : <http://ssrn.com/abstract=914518>.
- 63 C.K. Prahalad, “Pyramid Schemer”, entretien avec Bill Breen de Fast Company, mars 2007. http://www.fastcompany.com/magazine/113/open_fast50-qa-prahalad.html.
- 64 Mac Margolis, “Lining Up the Loan Angels: Critics put trendy poverty lenders to the test, and find they're neither a real business nor a real help.”, *Newsweek International*, 9 avril 2007, consulté à : <http://www.msnbc.msn.com/id/17886720/site/newsweek/>. Au contraire, *l'Economist* a un point de vue favorable sur la microfinance : “Time to take the credit”, 15 mars 2007. http://www.economist.com/opinion/displaystory.cfm?story_id=8853734.
- 65 A titre de mise en garde, l’auteur est membre du conseil consultatif de LirneAsia.
- 66 Allen L. Hammond, William J. Kramer, Robert S. Katz, Julia T. Tran et Courtland Walker, “The Next 4 Billion: Market Size and Business Strategy at the Base of the Pyramid”, WRI, 2007. On trouvera ce rapport à : http://www.wri.org/business/pubs_description.cfm?pid=4142.
- 67 LirneAsia, “Teleuse at the Bottom of the Pyramid”, février 2007, <http://www.lirneasia.net/projects/current-projects/bop-teleuse/>.
- 68 Directeur général/Vice-Président de la Nigerian Communications Commission, op.cit., http://www.ncc.gov.ng/speeches_presentations/EVC's%20Presentation/EVC's%20CTO%20Presentation101006.pdf.
- 69 Ibid.
- 70 Isabella Gyau Orhin, op.cit.
- 71 Staff Report, “\$9 billion foreign investment in telecom sector: PM”, 25 mars 2007, http://www.dailytimes.com.pk/default.asp?page=2007%5C03%5C25%5Cstory_25-3-2007_pg5_5.
- 72 Ovum, “The Economic Benefits of Mobile Services in India”, étude réalisée pour la GSM Association, 2005, http://www.gsmworld.com/esb/esb_documents/india_exec.pdf.
- 73 Le Private Sector Development Blog (PSD Blog) réunit des nouvelles d’actualité, des ressources et des idées sur le rôle de l’entreprise privée dans la lutte contre la pauvreté. L’article sur le Kenya se trouve à : http://psdblog.worldbank.org/psdblog/2006/09/really_mobile_p.html et la séquence vidéo sur YouTube à : <http://www.youtube.com/watch?v=wvLdIz08Q4>.
- 74 Thomas Friedman, “Bandwidth pays off for Kenya”, 6 avril 2007. <http://www.recordonline.com/apps/pbcs.dll/article?AID=/20070406/OPINION/704060304>.
- 75 Malathy Knight-John, Ayesha Zainudeen et Abu Saeed Khan, “An Investigation of the Replicability of a Microfinance Approach to Extending Telecommunications Access to Marginal Customers”, Version 3.1, LirneAsia, décembre 2005, <http://www.lirneasia.net/wp-content/uploads/2006/02/KnightJohn%20Zainudeen%20Khan%202005%20Replicability%20GP%20microfinance.pdf>.
- 76 William Kramer et John Paul, “Mobile-enabled transactions for the base of the economic pyramid: A brief review of 2006 ‘state-of-play’”, dans “Economic empowerment through Mobile”, Vodafone CR Series, 2006, p. 12, http://www.vodafone.com/assets/files/en/VF_CR_Dialogue_3_Economic_Empowerment.pdf.

- 77 Erik Van Veen, General Manager Marketing and Sales, MTN Uganda Case Study, “Wireless Telecommunications for Small Business Market in Uganda”, non daté. http://www.ilo.org/dyn/empent/docs/F111PUB1453_01/PUB1453_01.pdf.
- 78 Jennifer Reck et Brad Wood, “What Works: Vodacom’s Community Service Phone Shops”, World Resources Institute, août 2003, <http://www.digitaldividend.org/pdf/vodacom.pdf>.
- 79 James Goodman et Vedat Walia, “A sense of balance: A socio-economic analysis of airtime transfer service in Egypt”, dans “Economic empowerment through Mobile”, Vodafone CR Series, 2006, p. 9, http://www.vodafone.com/assets/files/en/VF_CR_Dialogue_3_Economic_Empowerment.pdf.
- 80 Ibid.
- 81 Erik Van Veen, op.cit.
- 82 “Wireless Unbound: The Surprising Economic Value and Untapped Potential of the Mobile Phone”, McKinsey and Company, op.cit.
- 83 Nyaki Adeya, “Wireless Technologies and Development in Africa”, Article et présentation au colloque Wireless Communication and Development: A Global Perspective, 7 et 8 octobre 2005. The Ritz-Carlton, Marina del Rey, CA. http://arnic.info/workshop05/Adeya_WirelessDev_Sep05.pdf et <http://arnic.info/workshop05/Adeya.ppt>.
- 84 Smart Communications, Smart Connect, *The Magazine for Living Wirelessly*, numéro 3, p. 15-17 [http://www.smart.com.ph/smartcorporate/contents/Connect_No\[1\]_3.pdf](http://www.smart.com.ph/smartcorporate/contents/Connect_No[1]_3.pdf).
- 85 1. Note de la Turquie : Les informations figurant dans ce document qui font référence à « Chypre » concernent la partie méridionale de l’île. Il n’y a pas d’autorité unique représentant à la fois les Chypriotes turcs et grecs sur l’île. La Turquie reconnaît la République Turque de Chypre Nord (RTCN). Jusqu’à ce qu’une solution durable et équitable soit trouvée dans le cadre des Nations Unies, la Turquie maintiendra sa position sur la « question chypriote ». 2. Note en bas de page de tous les Etats de l’Union européenne membres de l’OCDE et de la Commission européenne : La République de Chypre est reconnue par tous les membres des Nations Unies sauf la Turquie. Les informations figurant dans ce document concernent la zone sous le contrôle effectif du gouvernement de la République de Chypre.
- 86 http://www.otelecom.com/Investor_Relations/Contents/default.aspx?ID=437.
- 87 http://www.otelecom.com/files/financial/1325899065_Investor%20Presentation%20-%20Feb-07.pdf.
- 88 <http://www.econetwireless.com/>.
- 89 http://www.telkom.co.za/minisites/ir/sens/sensarticle_199.html.
- 90 “Information and Communications for Development 2006: Global Trends and Policies”, Banque mondiale, mars 2006. www.worldbank.org/ic4d.
- 91 “Tata to invest USD 230 million in South African telecoms”, 24 novembre 2005. <http://www.vsnlinternational.com/news/files/20051124-bto-southafrica.pdf>.
- 92 “Uganda gets 4th mobile phone service provider”, *Angola Press*, 14 mars 2007, <http://www.angolapress-angop.ao/noticia-e.asp?ID=516496>.

- 93 Nicole Willing, “Saudis unveils \$1 billion telecom plan for Africa”, *Light Reading*, 19 juin 2007. <http://eetimes.eu/wireless/showArticle.jhtml?articleID=199905292&printable=true>.
- 94 Elias Biryabarema et Muhereza Kyamutetera, “Uganda: Competition Heats Up Telecom Sector”, *AllAfrica*, 19 mars 2007. <http://allafrica.com/stories/200703191855.html>.
- 95 <http://www.mtctelecom.com/muse/obj/lang.default/portal.view/content/About%20us/Worldwide%20Presence>.
- 96 E.C.A. Ndukwe, op.cit.
- 97 Staff Report, “\$9 billion foreign investment in telecom sector: PM”, 25 mars 2007, http://www.dailytimes.com.pk/default.asp?page=2007%5C03%5C25%5Cstory_25-3-2007_pg5_5.
- 98 S.D. Saxena, Directeur financier de BSNL, remarques à la conférence Convergence India, rapportées dans Nikhil Pahwa, @ Convergence India: Users, Not Technology, Pushing For Convergence, <http://www.contentsutra.com/entry/419-convergence-india-users-not-technology-pushing-for-convergence/>.
- 99 Harsha de Silva, Lorraine Carlos Salazar et Ayesha Zainudeen ont présenté les résultats et la méthodologie le 28 février 2007 au Changi Village Hotel, Singapour. On trouvera leurs présentations à : <http://www.lirneasia.net/projects/current-projects/bop-teleuse/>.
- 100 Jonathan Donner, “The use of mobile phones by micro-entrepreneurs in Kigali, Rwanda: Changes to social and business networks”, Université Columbia, document et présentation au colloque Wireless Communication and Development: A Global Perspective, les 7 et 8 octobre 2005. The Ritz-Carlton, Marina del Rey, CA. http://arnic.info/workshop05/Donner%20_MobileKigali_Sep05.pdf et <http://arnic.info/workshop05/DonnerSlides.pdf>.
- 101 WRI, op.cit., p. 43.
- 102 Tatum Anderson, “Mobile phone lifeline for the world’s poor”, BBC, 19 février 2007, <http://news.bbc.co.uk/2/hi/business/6339671.stm>.
- 103 Smart Communications, Smart Connect, “Educate Anywhere”, *The Magazine for Living Wirelessly*, op.cit.
- 104 Anant Shah, “The Future is Now: Mobile Technology and Public Health”, *The Yale Journal of Public Health* (hiver 2007). <http://www.cdc.gov/about/news/2007/03/images/mobiletech.pdf>.
- 105 <http://www.n-logue.com/index.html> et Ashok Jhunjhunwala, “Wireless Communications and Development: Rural India Focus”, *Wireless Communication and Development: A Global Perspective*, octobre 2005. <http://arnic.info/workshop05>.
- 106 WRI, op.cit., p. 50.
- 107 Cité dans Malathy Knight-John, op.cit.
- 108 Nava Thakuria, “Muhammad Yunus' next crusade”, 28 février 2007. http://nationmultimedia.com/2007/02/17/opinion/opinion_30027104.php.
- 109 Ericsson, “Ericsson to provide Grameenphone with IP mobile backbone network solution”, communiqué de presse, 12 février 2007. <http://www.ericsson.com/ericsson/press/releases/20070212-1104039.shtml>.

- 110 Eric Sylvers, “Cellphones, an aid tool”, *International Herald Tribune*, 30 octobre 2006.
<http://www.iht.com/articles/2006/10/30/business/wireless31.php>.
- 111 Ministère des Affaires intérieures et des Communications du Japon, “Information and Communications in Japan 2006 – Feature Ubiquitous Economy Outline”, juillet 2006,
http://www.johotsusintokei.soumu.go.jp/whitepaper/eng/WP2006/press_information01.pdf.
- 112 <http://isis.nic.or.kr>.
- 113 Justin Norrie, “Mobile boom, computer doom”, *The Age*, 14 avril 2007.
<http://www.theage.com.au/news/mobiles--handhelds/mobile-boom-computer-doom/2007/04/13/1176575723410.html>.
- 114 La notion de «jardin muré», dans ce contexte, porte sur le point de savoir si les utilisateurs peuvent accéder aux contenus et services émanant d’une source quelconque, comme l’Internet ouvert, ou bien sont cantonnés aux contenus et services fournis par un opérateur mobile et ses partenaires.
- 115 Le prix est de USD 10 ou USD 20 par mois, en plus de l’abonnement ordinaire, suivant l’option choisie.
- 116 http://www.three.co.uk/xseries/what_is_x_series.omp.
- 117 <http://www.smart.com.ph/Gold/Services/SmartMobileInternet.htm>.
- 118 <http://www.smart.com.ph/Gold/Services/3G.htm>.
- 119 A cela s’ajoutent des frais de mise en service non récurrents d’USD 7.80. Frances Ovia, “Nigeria: Starcomms Introduces ‘Pay As You Surf’ Service”, 21 mars 2007
<http://allafrica.com/stories/200703220609.html>.
- 120 http://www.bsnl.co.in/newsdetailed.php?news_id=368.
- 121 “BSNL launches Unlimited Internet on CDMA 2000 1X”, 15 mars 2007.
<http://sifybroadband.techwhack.com/658/bsnl-cdma-2000-1x/>.
- 122 Professeur Eric Brewer, “Technology Research and Developing Regions”, 7 octobre 2005.
<http://arnic.info/workshop05/Brewer.ppt#1>.
- 123 <http://209.85.129.104/search?q=cache:7EaLSfakKN8J:www.economist.com.na/oldsite/08dec06/08-12-08.htm+mweb+wimax&hl=en&ct=clnk&cd=4>.
- 124 <http://www.skyburst.com.gh/payment%20method.htm>.
- 125 “BSNL to spend Rs 2,000 crore on broadband infrastructure”, 24 décembre 2006,
<http://sifybroadband.techwhack.com/586/broadband-infrastructure-bsnl/>.
- 126 Antone Gonsalves, “Intel Research Goes For Long Distance Wi-Fi”, *Information Week*, 30 mars 2007.
http://www.informationweek.com/hardware/showArticle.jhtml?articleID=198701336&cid=RSSfeed_IWK_News.
- 127 David Orenstein, “A broad-based team of Stanford researchers aims to overhaul the Internet”, 14 mars 2007,
<http://news-service.stanford.edu/news/2007/march14/clean-031407.html>.

- 128 Le site Internet de United Villages est à : <http://www.unitedvillages.com/>. Voir aussi Ashes Moses, “Rolling hotspots take villages online”, 3 avril 2007. <http://www.brisbanetimes.com.au/news/wireless-broadband/rolling-hotspots-take-villages-online/2007/04/03/1175366225249.html>.
- 129 Voir la brochure de United Villages: http://www.unitedvillages.com/United_Villages_India_3-Fold_Brochure_English.pdf et Jason Margolis, “Wi-fi buses drive rural web use”, 29 mars 2007, <http://news.bbc.co.uk/2/hi/technology/6506193.stm>.
- 130 La GSM Association (GSM : Groupe spécial mobile) a été créée en 1987. <http://www.gsmworld.com/about/history.shtml>.
- 131 GSM Association, “GSM Association Forges Sub-\$30 Mobile Phone Segment For Developing Countries”, Singapour, 27 septembre 2005, http://www.gsmworld.com/news/press_2005/press05_23.shtml.
- 132 <http://www.gsmworld.com/emh/index.html>.
- 133 <http://www.gsmworld.com/3gforall/index.html>.
- 134 http://www.gsmworld.com/using/health/mobile_lifecycles.shtml.
- 135 CDG, “CDMA2000 For Developing Markets”, janvier 2007, http://www.cdg.org/resources/white_papers/files/CDMA2000_Developing_Markets_Jan07.pdf. Le CDMA Development Group est une association professionnelle créée pour promouvoir le développement, la mise en œuvre et l’utilisation des technologies AMRC 2000 dans le monde.
- 136 L’AMRC 2000 1x EV-DO version 0 peut fournir des performances maximums de 2.4 Mbit/s (débit descendant) ou des performances commerciales entre 300 et 700 kbit/s. L’AMRC 2000 1x EV-DO révision A offre des performances encore supérieures. <http://www.cdg.org/technology/3g/resource/CDMA2000%20Market%20Facts%204-4-07.pdf>.
- 137 <http://www.ogo.com/>.
- 138 <http://www.onetouch.com.gh/othome/default.aspx>.
- 139 <http://www.secinfo.com/d12TC3.u68n.d.htm>.
- 140 James Ratemo et Elizabeth Mwai, “Kenya: State Ready to Open Up Rural Areas for ICT”, 15 avril 2007 <http://allafrica.com/stories/200704160811.html>.
- 141 “World Information Society 2007 Report: Beyond WSIS”, UIT et CNUCED, juin 2007. p. 52 http://www.itu.int/osg/spu/publications/worldinformationsociety/2007/WISR07_full-free.pdf.
- 142 <http://laptop.media.mit.edu/>.
- 143 Intel, “Intel Launches New Ruggedized PC Platform For India”, 29 mars 2006. <http://www.intel.com/pressroom/archive/releases/20060329corp.htm>.
- 144 BBC Online, “Microsoft aims to double PC base”, 19 avril 2007. <http://news.bbc.co.uk/2/hi/technology/6571139.stm>.
- 145 Par exemple : <http://zenzui.com/>, <http://www.where.com/> et <http://www.tellme.com/>.
- 146 <http://pc.mtld.mobi/>.

- 147 “Onetouch Outdoors OGO”, 12 mars 2007. <http://www.mobileafrica.net/n1935.htm>.
- 148 “Kenya: Young Computer Expert Makes African Video Game”, 17 avril 2007, <http://allafrica.com/stories/200704170907.html>. Leur site Internet est : <http://www.gwimgrafxstudios.com/>
- 149 <http://www.semapedia.org/>.
- 150 Alice Lander, “The signs of Ghana's tech success”, BBC, 21 mars 2007, <http://news.bbc.co.uk/2/hi/africa/6411961.stm>.
- 151 Jennifer Bakyawa, “‘Duplicate and unavailable’: How the internet bypasses Ugandan farmers”, article sur le document de recherche intitulé “Fertile Grounds: Opportunities For Greater Coherence In Agricultural Information Systems” (International Institute for Communication and Development, décembre 2003) <http://www.bizcommunity.com/Article/220/23/13756.html>.
- 152 Par exemple en Inde et en Ethiopie. Voir : Ethan Zuckerman, “Ethan Zuckerman Blogs TED”, 5 juin 2007. <http://allafrica.com/stories/printable/200707121125.html>.
- 153 Carolyn O’Hara, “In Google We Trust”, *Foreign Policy*, mars-avril 2007. http://www.foreignpolicy.com/story/cms.php?story_id=3387&fp_src=ealert060301.
- 154 “Bollywood Goes Mobile”, 12 février 2007. http://www.gsmworld.com/news/press_2007/press07_17.shtml.
- 155 Ethan Zuckerman, “Ethan Zuckerman Blogs TED”, 6 juin 2007. <http://allafrica.com/stories/printable/200707121141.html> Voir aussi : Jeevan Vasagar, “Welcome to Nollywood”, 23 mars 2006 <http://film.guardian.co.uk/features/featurepages/0,,1737425,00.html>.
- 156 On trouvera les prix de BSNL, par exemple, à : http://www.bsnl.co.in/newsdetailed.php?news_id=352.
- 157 Simson Garfinkel, “\$100 laptop: How to beat the hackers: Countless threats to One Laptop Per Child”, 20 avril 2007, <http://www.pcadvisor.co.uk/news/index.cfm?newsid=9078>.
- 158 Ibid.
- 159 GSMA, “International Gateway Monopolies Stifle Growth & Damage Competitiveness”, 1er février, Londres, http://www.gsmworld.com/news/press_2007/press07_07.shtml.
- 160 http://www.safe-sat3.co.za/HomePage/SAT3_WASC_SAFE_Home.asp.
- 161 Vingt-cinq autres pays d’Afrique sans littoral ont la possibilité de se raccorder au système par le biais d’installations terrestres ou par satellite.
- 162 Russell Southwood, “The Sat3 Fibre – a Monopoly That Stands in the Way of Cheaper International Bandwidth”, 4 mars 2005, <http://www.mybroadband.co.za/nephp/?m=show&opt=printable&id=169>.
- 163 GSMA, “International Gateway Monopolies Stifle Growth & Damage Competitiveness”, op.cit.
- 164 Russell Southwood, “East Africa: Outsider East Coast Fibre Project Comes in From the Cold - Seacom Goes Public”, *Balancing Act*, 2 avril 2007. <http://allafrica.com/stories/200704020670.html>.
- 165 Rupak Sharma, “Internet costs to go down by 65 pc”, 7 décembre 2006. <http://www.kantipuronline.com/kolnews.php?nid=93747>.

les réunions de 2008 et 2009 du Forum et les gouvernements de la Lituanie et de l'Azerbaïdjan ont indiqué qu'ils étaient disposés à héberger la réunion de 2010.

179 "Kenya: EASSy Winner of Fibre-Optic Cable Race", 10 avril 2007.
<http://allafrica.com/stories/200704100360.html>.

180 Rapport Maitland, op.cit, p. 19.

181 Le total des paiements sortants nets des Etats-Unis vers le reste du monde a augmenté de 16.2 % entre 2003 et 2004, passant d'USD 3.1 milliards à USD 3.6 milliards. FCC, 2004 : Section 43.61 International Traffic Data Report. Publié le 3 juin 2006 par l'International Bureau. http://hraunfoss.fcc.gov/edocs_public/attachmatch/DOC-264294A1.pdf. Toutefois, de 2004 à 2005, le total des paiements nets des opérateurs des Etats-Unis est retombé au niveau d'USD 3.1 milliards. Les paiements sortants nets vers certains pays en développement ont continué à augmenter, et à décroître pour d'autres. http://fjallfoss.fcc.gov/edocs_public/attachmatch/DOC-272545A1.pdf.

182 OCDE, « Echange de trafic Internet: Evolution et mesure du marché », avril 2006
<http://www.oecd.org/dataoecd/25/54/36462170.pdf>.

183 Efem Nkanga, "Nigeria: Bandwidth for National Data Costs \$100m", 11 juillet 2007.
<http://allafrica.com/stories/200707110344.html>.

184 <http://www.kixp.net/>.

185 OCDE, « L'échange de trafic Internet et le développement de la concurrence dans les télécommunications internationales de bout en bout », 13 mars 2002. <http://www.oecd.org/dataoecd/47/20/2074136.pdf>.

186 Michuki Mwangi, "Kenyan Internet Exchange Point", présentation à LINX 52, Goodenough College, 20-21 février 2006.

187 <http://www.sasnet.co.ke/sasnetv5/>.

188 <http://www.sasnet.co.ke/sasnetv5/results.asp>.

189 Ce système est quelquefois aussi dénommé paiement par l'appelé.

190 Il existe un peu de PPA aux Etats-Unis mais le marché est principalement avec PPM.

191 Rohan Samarajiva, "Preferred Option", 5 avril 2007
http://www.lankabusinessonline.com/fullstory.php?newsID=266482801&no_view=1&SEARCH_TERM=24.

192 "HK-listed China Unicom sees long-term benefits from 'call-party-pays' scheme",
<http://www.hemscott.com/news/latest-news/item.do?newsId=41233833719933>.

193 AFX News Limited, "Hong Kong shares lower on Wall St retreat; China Mobile extends fall", 24 avril 2007.

194 Hors taxe.

195 Au Sri Lanka, par exemple, le tarif de terminaison du trafic international vers un utilisateur mobile ou fixe est beaucoup plus élevé que le tarif intérieur.

- 196 USTR, “Results of the 2006 Section 1377 Review of Telecommunications Trade Agreements”, 2006, http://www.ustr.gov/assets/Trade_Sectors/Telecom-E-commerce/Section_1377/asset_upload_file43_9276.pdf.
- 197 Le Mexique est passé de la structure tarifaire PPM au PPA à la fin de 2006. “Probable Increase in Charges for Calling Wireless Telephones in Mexico”, FCC Advisory, 19 octobre 2006, http://www.fcc.gov/cgb/consumerfacts/Mexico_caller_pays.html.
- 198 L’éventail des prix de Skype pour la terminaison des SMS est aussi très large : de USD 0.31 au Mexique à seulement USD 0.05 au Danemark ou en Chine.
- 199 Shame Makoshori, “Zimbabwe: Mboweni Says Mobile Operators Being Cheated”, 20 avril 2007, <http://allafrica.com/stories/200704200625.html>.
- 200 “Zimbabwe: Econet Bars Prepaid Customers From Making International Calls”, *The Herald* (Harare), 11 avril 2007. <http://allafrica.com/stories/200704110255.html>.
- 201 <http://www.grandcentral.com/>.
- 202 http://www.sfconnect.org/AboutUs/index.php/homeless_connect/phc_our_mission.html.
- 203 “GrandCentral Caps 2006 with PCH Event; More than 1,500 Homeless and Those-In-Need Citizens Benefit from Free Phone Numbers and Voicemail”, 7 décembre 2006. <http://www.grandcentral.com/home/pressdetails/11>.
- 204 <http://www.redpocketmobile.com/>.
- 205 Une redevance de USD 0.25 par jour s’applique les jours où le client utilise son téléphone.
- 206 On trouvera, par exemple, les options de Vodafone pour les petites entreprises au Royaume-Uni à : http://online.vodafone.co.uk/dispatch/Portal/appmanager/vodafone/wrp?_nfpb=true&_pageLabel=template10&pageID=BPP_0032.
- 207 <http://www.t-mobile.co.uk/personal/pages.do/our-services/costs-from-the-uk/international-option>.
- 208 Tim Kelly, “International good practices in data collection and comparison”, présentation à un atelier de LirneAsia, Delhi, 1-3 mars 2006. http://www.lirneasia.net/wp-content/uploads/2006/03/tkelly_2mar06.pdf.
- 209 UIT, Rapport sur le développement des télécommunications dans le monde, 1994.
- 210 Atelier NSF/OCDE “Social and Economic Factors Shaping the Future of the Internet”, 31 janvier 2007, http://www.oecd.org/document/59/0,2340,en_2649_37441_37921851_1_1_1_37441,00.html.
- 211 Internet Innovation Alliance (IIA), “Leading Internet Alliance Says Web’s Capacity is Nearing Its Limit”, 18 avril 2007. http://home.businesswire.com/portal/site/google/index.jsp?ndmViewId=news_view&newsId=20070418005312&newsLang=en.
- 212 Bill Woodcock, “Bonnes pratiques pour la documentation et la mesure des points d’échange Internet” DSTI/ICCP/CISP(2007)9. Document de travail du Secrétariat.