

ABAISSER LES COÛTS

DE LA BANDE PASSANTE INTERNATIONALE EN AFRIQUE

Mike Jensen

1. SOMMAIRE

La bande passante est au cœur de l'économie du savoir mondial. Or, elle est la plus rare là où elle est la plus nécessaire – dans les pays africains en développement qui ont besoin de communication à faible coût pour accélérer leur développement socioéconomique. Certaines écoles, bibliothèques, universités et centres de recherche du continent n'ont pas accès à Internet. Pour ceux qui peuvent se le permettre, les coûts sont des milliers de fois plus élevés que ceux de leurs homologues dans le monde développé. Même les centres d'excellence africains les mieux nantis ont une bande passante plus étroite qu'un utilisateur résidentiel en Amérique du Nord ou en Europe et elle doit être partagée avec des centaines ou même des milliers d'utilisateurs.

Cette situation est attribuable à un certain nombre de facteurs, mais elle est due essentiellement au coût élevé des connexions internationales vers les dorsales de télécommunication internationales, résultat d'un manque d'infrastructures de fibres optiques internationales, celles qu'il faut pour fournir des volumes suffisants de bande passante à faible coût, et donc de la dépendance à l'égard d'une bande passante satellitaire beaucoup plus coûteuse. Moins de 20 pays africains sur 54 disposent de connexions par fibres optiques internationales et celles-ci sont généralement contrôlées par des opérateurs étatiques inefficaces qui imposent des prix monopolistiques tout en négligeant de construire les dorsales nationales nécessaires pour transmettre le trafic local et international. Par conséquent, les circuits de l'Afrique vers les États-Unis et l'Europe coûtent générale-

ment plus de 5 000 \$ US par mois² alors que les liaisons entre l'Amérique du Nord et l'Europe peuvent maintenant être obtenues pour 2,5 \$US par mbps par mois et pour 16 à 30 \$ US par mbps par mois sur les routes internationales en Asie.³

La seule grande liaison internationale à fibres optiques en Afrique (SAT-3/WASC/SAFE) relie huit pays sur la côte ouest du continent vers l'Europe et l'Asie orientale. Exploitée par un cartel d'opérateurs de télécommunication étatiques monopolistiques, les prix ont à peine diminué depuis le début de son entrée en service en 2002. Les nouveaux projets à fibres proposés, qui pourraient briser ce monopole et faire rentrer un plus grand nombre de pays africains dans la grille internationale, sont développés en majorité par des opérateurs de télécoms étatiques. Par conséquent, ils suivent le même modèle de fonctionnement très coûteux que SAT-3. À moins d'interventions pour réduire le coût de ces liaisons internationales et veiller à ce que de nouvelles infrastructures à fibre soient rapidement construites, le continent ne pourra pas réaliser son potentiel et prendra de plus en plus de retard par rapport au reste du monde.

2 Voir par exemple – GISPA signs agreement with GT for new, low prices on SAT3. Balancing Act Issue 233 www.balancingact-africa.com/news/back/balancing-act_233.html. et Fibre Optic Cable Systems in the Arab World www.aticm.org.eg/admin/Documents/ArabFiberOptics-Study2.pdf

3 Voir par exemple les circuits obtenus par le réseau de recherche Canarie, au Canada. À noter que ces prix sont établis selon des contrats de trois à cinq ans pour les circuits multi-gbps. Communication personnelle avec bill.st.arnaud@canarie.ca

Le Sud-africain Mike Jensen a envoyé son premier courriel il y a plus de vingt ans. Il est aujourd'hui consultant et possède une expérience étalée sur plus de 30 pays en Afrique. Il a apporté son soutien à l'établissement de systèmes d'information et de communication au cours des quinze dernières années.



Le problème n'est pas propre à l'Afrique. D'autres régions en développement sont dans la même situation, mais c'est en Afrique subsaharienne qu'il est le plus grave, région où la télédensité est la plus faible du monde et la demande de services de télécommunication non desservie la plus élevée.⁴ Heureusement, les gouvernements africains et la communauté internationale ont récemment réagi et estimé qu'il fallait améliorer l'accès aux communications et encourager l'adoption de modèles fonctionnels différents susceptibles d'abaisser considérablement le coût des liaisons internationales. Il s'agit surtout de modèles centrés sur ce que l'on appelle l'accès ouvert, fondés sur les coûts et appartenant au secteur public (comme les chemins de fer et les routes) plutôt que par un club de compagnies qui cherchent à faire un profit maximum.

La plupart des marchés des télécommunications des pays africains évoluent lentement vers un contexte plus compétitif qui finira par remédier au déséquilibre des prix et des pays en ce qui concerne la demande et l'approvisionnement. Mais le secteur international dans les pays en développement est différent de celui des pays développés les marchés nationaux sont trop limités pour justifier le coût de déployer de nombreux câbles de fibre internationaux concurrents. Chaque câble étant en mesure de transmettre des données à des vitesses en terrabits, une seule connexion internationale vers un hub international suffit, même s'il faut une deuxième liaison physique à des fins de sauvegarde (connexion redondante). Mais il est impossible d'en arriver à des prix concurrentiels entre seulement deux fournisseurs. C'est pourquoi pour établir une tarification fondée sur les coûts, il faut un nouveau modèle de déploiement, dans lequel le câble et les points d'atterrissage sont exploités sur une base non lucrative, en élargissant les modèles utilisés par les fournisseurs de service internet pour l'exploitation des points d'échange internet nationaux ou régionaux. (IX)

Un certain nombre d'études récentes ont en effet indiqué que les partenariats publics privés et les modèles d'accès ouvert sont la solution la plus adaptée au déploiement de la fibre.⁵ Ces solutions s'ins-

pirent des précédents établis par les industries du pétrole et du gaz au moment de la construction des oléoducs, la solution étant de créer un instrument de financement spécial pour exploiter les installations. Le principal objectif de ces instruments n'est pas de faire un profit mais de faciliter les profits que font les compagnies participantes ailleurs. Il ne s'agit pas d'exclure les opérateurs de télécoms titulaires du processus, mais de permettre la participation d'autres entités susceptibles d'apporter un financement supplémentaire ou d'autres avantages, par exemple, des servitudes pour construire les fibres le long des lignes électriques ou des lignes ferroviaires.⁶

La structure la plus viable selon cette approche est probablement un système à deux volets dans lequel les points d'atterrissage nationaux par câble sont gérés par des associations nationales d'opérateurs de bande passante alors que le câble lui-même appartient à une association d'opérateurs et d'investisseurs privés ou publics. Étant donné que le meilleur endroit pour le point d'atterrissage du câble se trouve sur les installations de l'opérateur national, il appartiendrait certainement à l'État, mais serait exploité par une compagnie nommée par l'association nationale des opérateurs de bande passante.

En ce qui concerne le câble lui-même, il existe différents modèles. Par exemple, une entité serait libre d'investir, soit à titre d'opérateur, auquel cas l'investissement serait lié au montant garanti de la bande passante, ou à titre d'actionnaire non utilisateur susceptible d'investir ou d'accorder une servitude (par exemple un exploitant de gazoduc qui souhaite réduire au minimum le coût d'exploitation de son réseau). La propriété du câble peut être également définie sur une base nationale, les actions étant détenues par des compagnies spéciales qui exploitent les points d'atterrissage.

Dans les deux cas, l'ensemble des opérateurs qui pourraient accéder à la bande passante au prix coûtant assureraient probablement l'investissement nécessaire, et il n'y aurait guère besoin d'un financement supplémentaire.⁷ Mais une aide spéciale devrait sans doute être accordée à certains petits pays

4 Alors que les prévisions de la demande dépendent largement du coût supposé de l'utilisateur final, les paiements annuels en milliards de dollars pour une bande passante par satellite en Afrique montrent déjà qu'il existe une demande suffisante pour une infrastructure internationale pour justifier son déploiement dans pratiquement tous les pays d'Afrique, à l'exception peut-être des pays les plus petits et les plus enclavés.

5 Voir par exemple dans l'étude InfoDev de la Banque mondiale : Open Access Models: Options for Improving Backbone Connectivity in Developing Countries www.infodev.org/content/highlights/detail/2568

6 Il est très difficile de trouver des servitudes pour le câble dans les projets terrestres à moins que les municipalités et les sociétés de services publics comme les opérateurs de chemins de fer, d'oléoducs et de réseau électrique ne les fournissent.

7 Le rôle potentiel du financement privé pour ces projets est également plus limité car il n'y a pratiquement pas de risque d'échec – la demande de bande passante internationale de fibre à partir des deux premières connexions est garantie, et si les services sont offerts au prix coûtant et plus, il n'y a guère de possibilité de couper les prix.

peu développés et enclavés et, compte tenu de l'intérêt général manifesté par la communauté internationale pour garantir un accès universel, ainsi que l'incidence positive sur la demande de dorsales nationales qui permettraient une connectivité internationale abordable, les donateurs pourraient garantir la demande qui répondrait au manque à gagner les premières années. Il existe un risque pour les donateurs si la demande n'est pas satisfaite pendant la durée de vie du câble. Mais en supposant une solide analyse de rentabilité à long terme, ils pourraient récupérer les fonds lorsque le trafic augmente ultérieurement. On pourrait également inviter les donateurs à assumer le coût des branchements additionnels sur les projets de fibre pour pouvoir rejoindre les petites localités éloignées. Le choix de ces endroits serait négocié entre les donateurs et les gouvernements nationaux.

Étant donné que les gouvernements disent vouloir soutenir le développement de leur pays, notamment améliorer l'accès à la santé et à l'éducation, de même que les conditions sociales en général et les services publics, grâce notamment à une meilleure connectivité, toute sorte d'intervenants privilégient maintenant les modèles d'accès ouvert.

On va certainement soutenir au départ l'adoption de l'accès ouvert pour le projet de fibre en Afrique de l'Est (voir ci-dessous) qui sera prochainement mis en œuvre et qui pourrait être reproduit en Afrique de l'Ouest et du Centre. Parallèlement, SAT-3 et d'autres câbles sous-marins internationaux pourraient être déclarés installations essentielles dans l'intérêt public en régulant les prix. Les activités seront certainement les suivantes :

1. Insister auprès des décideurs et des régulateurs d'Afrique pour qu'ils modifient leurs politiques et leurs règlements afin de permettre l'accès ouvert à la fibre internationale
2. Soutenir les associations locales des fournisseurs de bande passante pour établir des passerelles de fibre internationale partagées.

3. Soutenir davantage les projets de fibres internationales qui visent à offrir un accès égal à tous les fournisseurs de bande passante.

Le risque est que les intérêts traditionnels des opérateurs titulaires et leurs propriétaires étatiques résistent à ces tentatives de réforme de la politique nationale des télécommunications et que le projet EASSy se poursuive tel qu'il est prévu actuellement. Mais le soutien d'un large éventail d'intervenants devrait considérablement favoriser l'adoption d'une autre stratégie, ce qui pourrait peser sur le mode de planification des projets de fibre internationale dans les pays en développement.

En bref :

- La plus grande partie de l'Afrique n'est pas encore connectée aux grandes dorsales à fibre mondiales.
- La fibre optique est la seule manière de fournir une bande passante internationale suffisante à faible coût.
- Comme ailleurs, le montant limité de fibre optique posée en Afrique n'est pas tarifé de façon concurrentielle et utilise des modèles de fonctionnement élaborés par des cartels d'opérateurs de télécommunication monopolistiques.
- Le câble prévu pour la côte est de l'Afrique (EASSy), qui amènera une grande capacité de bande passante dans la région, a été développé par un club d'opérateurs monopolistiques essentiellement étatiques, avec prix élevé et faible volume.
- Les décideurs de la région sont en train de légiférer sur une stratégie de développement de modèles d'accès ouvert pour l'EASSy.
- L'adoption d'un modèle d'accès ouvert à faible coût pour EASSy aurait une incidence considérable sur la planification des nouveaux projets à fibres optiques dans d'autres régions de l'Afrique.

2. LA NATURE DU PROBLÈME

Les coûts de communication en Afrique sont actuellement des milliers de fois supérieurs à ceux de l'Europe ou de l'Amérique du Nord. Cette situation affecte particulièrement ceux qui ont des ressources limitées : les étudiants, les chercheurs, les médecins, les scientifiques et autres fonctionnaires ainsi que la population en général qui ne peuvent pas tirer pleinement profit de l'accès sans précédent au savoir que procure l'internet. Une bande passante à faible coût pour les institutions africaines, en particulier les gouvernements, les écoles, les universités, les bibliothèques et les hôpitaux, améliorerait l'accès généralisé à une richesse d'informations disponibles en ligne, faciliterait la contribution africaine à l'économie mondiale et améliorerait la probabilité de trouver des solutions aux problèmes de développement africain. Par conséquent, les obstacles au développement africain attribuables au coût élevé des communications persistent à cause des modèles de fonctionnement mal adaptés utilisés pour déployer l'infrastructure internationale à fibres optiques.

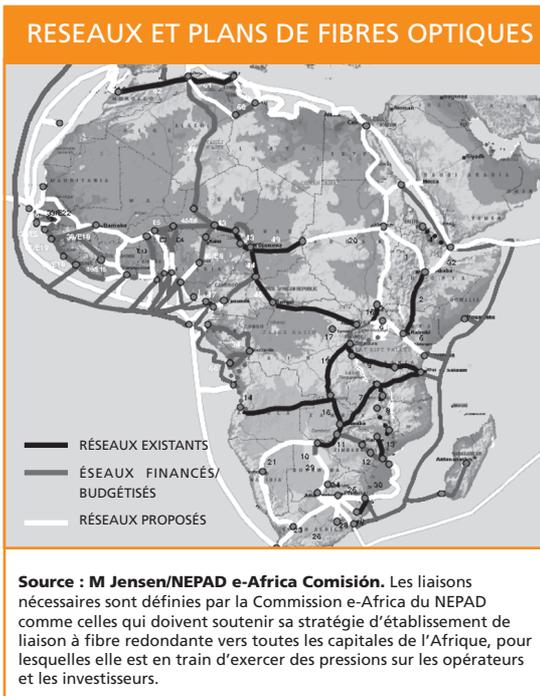
Le monde développé profite de l'excédent des câbles à fibres optiques posés pendant la bulle dot.com ayant coïncidé avec les progrès technologiques qui ont permis des vitesses de plus 1 000 gigabits par seconde sur ces liaisons à fibre. Alors que les habitants du Nord récoltent les fruits de ces développements, dans une bonne partie du Sud, et de l'Afrique en

particulier, la fibre internationale reste très limitée, comme on le voit clairement dans le diagramme ci-dessous qui montre l'accélération de la vitesse d'internet au cours des 10 dernières années, mesurée par l'Université Stanford aux États-Unis. Comme on le voit l'Afrique est la région où les améliorations sont les plus lentes et qui en fait prend du retard par rapport au reste du monde.

Débit TCP dérivé en kilobits par seconde

Il n'existe qu'une seule liaison à fibre intercontinentale vers l'Afrique subsaharienne (SAT-3) qui offre des connexions vers l'Europe et l'Asie orientale à huit pays le long de la côte ouest du continent⁸ (voir la carte ci-dessous). À part quelques liaisons entre l'Afrique du Sud et ses voisins et entre le Soudan et l'Égypte et du Sénégal au Mali, les 33 autres pays africains ne sont pas connectés aux dorsales à fibre optique mondiales et dépendent d'une bande passante satellitaire beaucoup plus étroite et très onéreuse. Même les quelques pays qui ont accès à la fibre internationale par SAT-3 n'en voient pas les avantages puisqu'elle est exploitée par un consortium et que les connexions sont tarifées à des prix monopolistiques⁹ par les opérateurs étatiques qui sont encore prédominants presque partout en Afrique et dans de nombreuses régions en développement.

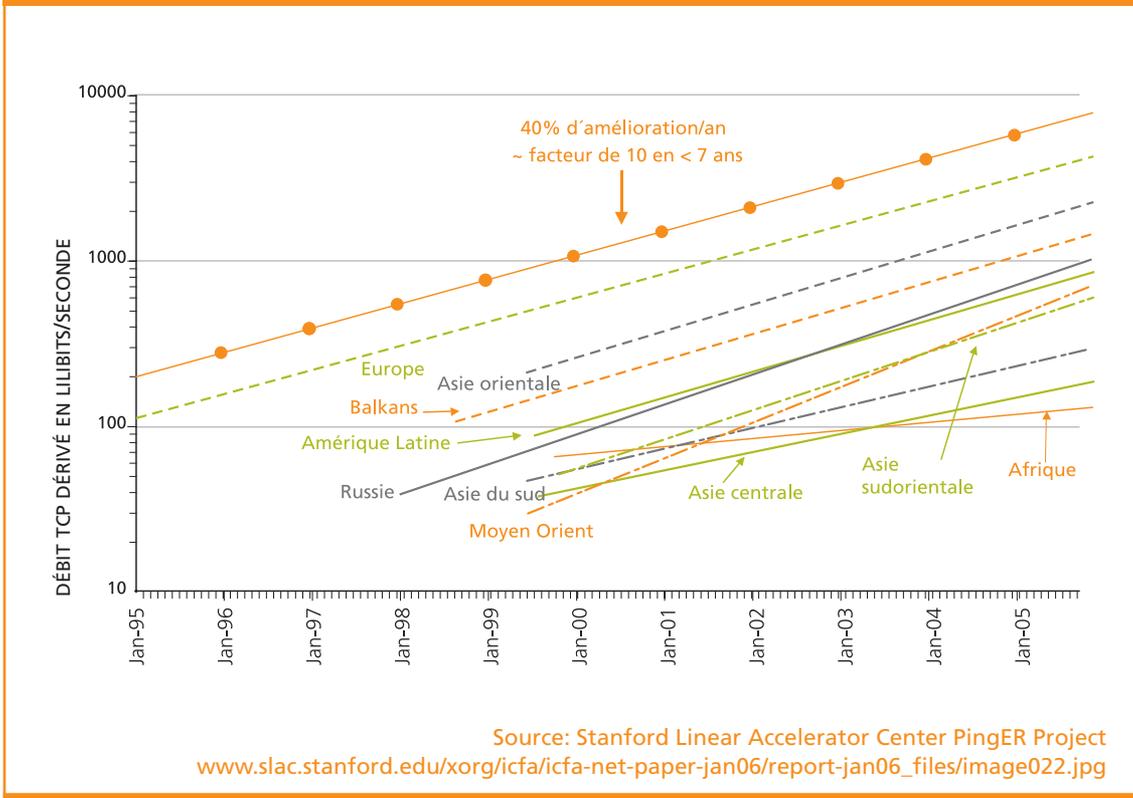
Par conséquent, les institutions de ces pays paient des milliers de dollars par mois pour les connexions internet par rapport à quelque 20 \$ US par mois pour un usager en Amérique du Nord. Outre l'effet modérateur sur la mise en œuvre, le prix trop élevé de la bande passante a eu pour effet d'exclure les scientifiques africains de l'accès aux réseaux de recherche internationaux qui s'attendent maintenant à ce que leurs pays membres disposent d'au moins 1 gbps



⁸ Comme il est détaillé à l'annexe 2 (*Intervenants dans le déploiement de l'infrastructure des télécoms en Afrique*)

⁹ Le International Telecom Users Group (INTUG) a observé en janvier 2005 que le niveau des prix repose rarement sur les coûts élevés sous-jacents mais sont plutôt imposés par des opérateurs monopolistiques ou dominants qui exercent leur pouvoir de marché. Ces opérateurs sont souvent protégés des concurrents potentiels par le refus de leurs gouvernements d'autoriser de nouveaux acteurs à entrer sur le marché des télécommunications internationales.

DÉBIT TCP MESURÉ DE L'AMÉRIQUE DU NORD VERS LES RÉGIONS DU MONDE



de connexion internationale pour pouvoir accéder aux services de pointe et aux ensembles de données petabit qu'ils offrent actuellement¹⁰.

En bref, les obstacles à la demande qui découlent des tarifs élevés imposés par les opérateurs monopolistiques ont contribué au faible déploiement de la fibre et à un grave manque d'investissement dans l'infrastructure nécessaire. Bon nombre de ces opérateurs des télécoms étatiques, souvent mal gérés,

inefficaces et dont les profits ont largement diminué en raison de l'effondrement des tarifs de règlement internationaux, ne disposent pas des ressources nécessaires pour investir les millions de dollars qu'il faudrait pour déployer la fibre nationale et internationale, pas plus d'ailleurs que leur gouvernement. Il est compréhensible que peu d'investisseurs privés ou de donateurs s'intéressent à financer ces organisations moribondes qui dépendent d'un marché fermé artificiellement. Parallèlement, en raison du contrôle que continuent d'exercer les opérateurs étatiques sur les passerelles internationales et les dorsales nationales, il existe très peu de possibilités d'investissement dans les infrastructures de télécommunication privées.

¹⁰ La recherche en télémédecine et en génétique en particulier exige des largeurs de bande élevées pour le transfert des images, des vidéos et des grands ensembles de données. Il en est de même pour la vidéo haute définition, les supers ordinateurs, la physique et la télédétection. Le sondage d'ATICS auprès de 84 grandes institutions tertiaires en Afrique a révélé que 850 000 étudiants et membres de personnel avaient accès à seulement 100mbps de bande passante internationale (www.atics.info). En revanche, le milieu tertiaire d'Australie qui compte 250 000 personnes se partagent 6gbps de bande passante internationale (bien que cela soit encore insuffisant pour répondre à leurs besoins).

3. L'EXPÉRIENCE DE SAT-3/WASC/SAFE

Le premier grand projet de fibre internationale en Afrique subsaharienne, le premier segment de SAT-3/WASC relie le Portugal au Cap en Afrique du Sud et rejoint huit pays côtiers – le Sénégal, la Côte d'Ivoire, le Ghana, le Bénin, le Nigeria, le Cameroun, le Gabon et l'Angola. Un second segment, dans l'Océan Indien, relie l'Afrique du Sud à la Malaisie en passant par Maurice et l'Inde (SAFE). Financé conjointement par 36 membres¹¹ et dirigé par Telkom de l'Afrique du Sud, qui a investi 85 millions de dollars US pour un intérêt de 13 p. 100, le projet coûte environ 650 millions de dollars US. Alors que le câble devait permettre une baisse considérable du coût de la bande passante internationale, cette baisse se fait toujours attendre en raison des modèles de fonctionnement utilisés pour développer le projet.

Le câble appartient à un consortium, selon un accord confidentiel entre les actionnaires sur lequel on sait très peu¹². Les actionnaires ont nommé Telkom South Africa pour gérer le projet en leur nom et s'occuper des activités quotidiennes et des questions d'entretien. Telkom South Africa a également le volume de trafic le plus élevé parmi les membres du consortium, qui ont un monopole sur la vente de l'accès aux fibres optiques dans leur propre pays jusqu'en avril 2007. Si le consortium construit une capacité plus grande que ce que ses membres peuvent utiliser (sur laquelle ils ont le premier droit de refus), la capacité regroupée sera vendue à titre de droits d'usage irrévocables.

Étant le seul câble à fibre optique internationale disponible, les propriétaires du consortium se trouvent dans une position relativement inexpugnable. Sentech, l'opérateur des télécoms et de la radiodiffu-

sion étatique sud-africain, a soutenu devant le Parlement l'an dernier que le monopole de Telkom sur le câble limite sa capacité à offrir aux consommateurs un accès internet abordable à haut débit. Il a déclaré que SAT-3/WASC/SAFE était un actif national stratégique financé par les contribuables. Lorsque le câble a été mis en service, Telkom bénéficiait d'un monopole légal et appartenait en majorité à l'État.

Trois questions se posent ici : le monopole que chaque opérateur national a sur les stations d'atterrissage dans leur pays; le monopole sur la vente de la capacité et le fait que les actions du consortium ne sont pas négociables. Voici quelques exemples :

- 1) Sous la pression de l'association des FIS du Ghana, la titulaire locale possédant la station d'atterrissage, Ghana Telecom, a baissé ses prix d'environ un tiers à 8 050 \$ par mois pour un circuit E1 loué du Ghana au Portugal. Auparavant, les E1 coûtaient entre 12 et 15 000 \$ US par mois, mais même avec cette réduction, le prix est encore beaucoup plus élevé que le coût. Là encore, l'entente est sous la protection du secret commercial.
- 2) Les opérateurs africains enclavés qui ont essayé d'acheter de la capacité de fibre internationale directement de l'un des membres internationaux du consortium se sont vus imposer des prix aussi élevés pour atteindre le point d'atterrissage de SAT-3 que ceux que l'on demandait pour la station d'atterrissage vers le Portugal. Il est regrettable qu'en raison de ces coûts élevés, il revienne moins cher d'envoyer directement le trafic par satellite, même pour les actionnaires de SAT-3 comme Telecom Namibie, qui n'a pas de point d'atterrissage en propre.
- 3) Se rendant compte que pour être concurrentiel il devait accéder à sa propre capacité de fibre internationale, l'opérateur du Nigeria, Globacom, a essayé d'acheter des parts dans le consortium. On lui a dit que c'était impossible, soit disant parce que Nitel serait menacée par son accès à la capacité. Dans l'intervalle, Globacom a annoncé qu'Alcatel lui construira un câble de fibre entre le Nigeria et l'Angleterre. Le gouvernement du Nigeria a parlé de séparer la capacité SAT3 de Nitel pour en faire une opération indépendante, mais cela n'est pas encore devenu politique publique alors que le personnel de Nitel s'est opposé à la proposition de séparation sous prétexte que cela compromettrait le projet de privatisation.

Un examen approximatif de SAT-3 montre que l'investissement a déjà été récupéré et que les coûts d'utilisation devraient diminuer à 30 millions de dollars

11 Les actionnaires de SAT-3 sont : Angola Telecom, AT&T Corp (USA), Belgacom SA, Communications Global Network Services Ltd (BT), Cable & Wireless Global Network, Camtel, China Telecom, Chunghwa Telecom Ltd Co, Côte d'Ivoire Télécom, Cyprus Telecommunications Authority, Deutsche Telekom AG, France Télécom, Ghana Telecommunications Co, Global One Communications, Maroc Télécom, Korea Telecom, KPN Royal Dutch Telecom, Marconi (Portugal), Mauritius Telecom, MCI Worldcom International, Nigerian Telecommunications, OPT Benin, OPT Gabon, Reach, Singapore Telecommunications, Société Nationale des Télécommunications du Sénégal (SONATEL), Sprint Communications Co, Swisscom Ltd, Telecom Italia SpA, Telecom Namibia, Telefonica de Espana, Teleglobe (USA), Telekom Malaysia Berhad, Telkom South Africa, The Communications Authority of Thailand, et Videsh Sanchar Nigam Ltd (India) (VSNL).

12 Malgré les efforts renouvelés du gouvernement de l'Afrique du Sud pour obtenir des détails sur la nature de l'accord, le consortium ne les a pas encore publiés.

US par an. En tenant compte du coût de la mise à jour de 30 à 50 millions de dollars US, qui donnera lieu à un doublement de la capacité à 40 gigabits par seconde, les frais pourraient diminuer et rejoindre plus ou moins ceux de l'Atlantique Nord, mais en l'absence de concurrents d'autres nouveaux câbles, cela ne risque pas de se produire.

Il a été question d'ouvrir l'accès au câble en imposant des lois sur la concurrence, mais actuellement il semble que seule l'Afrique du Sud ait une loi en ce sens. La question de la péremption du monopole sur les stations d'atterrissage en 2007 n'est pas claire non plus. Il faudra là encore des réformes législatives pour permettre à d'autres actionnaires et vendeurs en gros un accès direct à ces passerelles internationales. En attendant, le gouvernement d'Afrique du Sud envisage de désigner le point d'atterrissage de SAT-3 comme une installation essentielle avant la date de 2007, mais se demande s'il doit le faire par la législation ou la réglementation. ICASA pourrait rédiger le règlement nécessaire en vertu des articles 44 et 51 de la *Loi sur les télécommunications*. En tant que service essentiel, ICASA serait en mesure de fixer les prix d'accès au câble et les régler selon les coûts de Telkom.

Mais toute action du gouvernement pour que les câbles soient déclarés un service essentiel ou pour mo-

difier la législation fera certainement l'objet d'une forte opposition de la part de Telkom, qui prétend qu'elle est une compagnie publique et que le câble est un actif. Ce serait un précédent malheureux que de nationaliser ce point d'atterrissage de câble car cela découragerait Telkom d'investir dans d'autres projets de cette nature, a-t-elle déclaré. Certains observateurs se font l'écho de cette préoccupation et ont mis en garde contre des décisions hâtives du gouvernement, suggérant que la désignation des câbles comme service essentiel donnerait aux investisseurs étrangers l'impression que le gouvernement intervient inutilement sur le marché. Telkom affirme que l'accès à la capacité du câble pourrait être classé comme installation essentielle uniquement si elle répond à certaines caractéristiques. Or elle affirme qu'elle ne répond pas à ces caractéristiques pour plusieurs raisons, notamment parce qu'il existe des liaisons par satellite.

Par conséquent, la plupart des observateurs ont conclu que l'amélioration de l'accès à la bande passante internationale à faible coût ne sera possible que grâce à de nouveaux projets qui imposeront également des pressions concurrentielles sur les anciens modèles et ne doit pas reposer uniquement sur la législation, qui reste problématique, pour l'accès à des installations qui ont été établies sous d'autres régimes.

4. LE CAS DU SYSTÈME SOUS-MARIN DE L'AFRIQUE DE L'EST (EASSY)

Les tentatives récentes d'établir un projet de fibre qui desservirait les pays de la côte est de l'Afrique présentent une étude de cas idéale des nouveaux modèles d'infrastructure des télécommunications tout en soulignant les problèmes décrits ci-dessus. Connue sous le nom de Système sous-marin d'Afrique orientale (EASSy), le projet est développé par environ 25 opérateurs de télécoms dont 20 appartiennent en majorité au gouvernement africain de la région¹³, quatre sont des opérateurs privés qui ont reçu récemment des licences de passerelle internationale (en Afrique du Sud, au Kenya, en Somalie et en Tanzanie). Des opérateurs internationaux comme British Telecom, Teleglobe et Etisalat ont également exprimé leur intérêt récemment.

Avec leur franchise exclusive sur les liaisons internationales, les opérateurs étatiques ont adopté un modèle de propriété de consortium fermé, semblable à celui de SAT-3, ce qui fait craindre que l'on continue de poursuivre la stratégie de vente de petites quantités de bande passante à un profit maximum. Actuellement, les prix de SAT-3 vont jusqu'à 15 000 \$US par mbps par mois, alors que le coût pour le consortium est estimé à environ 300 \$US par mbps par mois¹⁴.

¹³ Au début de juin 2006, Maurice a été intégré à une alternative proposée par le NEPAD au consortium EASSy.

¹⁴ On estime que le câble coûtera environ 1 500 millions de dollars US pendant sa durée de vie : 600 millions de dollars US pour l'installation, 35 millions de dollars US par x 25 ans pour le financement, l'entretien et les mises à niveau, c'est-à-dire en supposant que seulement la moitié de la bande passante totale (75 gbps) du câble soit vendue pendant la durée de vie, le coût annuel du câble est de 1 500 millions de dollars US sur 25 ans = 250 millions de dollars US par an. Le coût mensuel par mbps : 250 millions de dollars US par 75 000 mbps par 12 mois = 280 \$US par mois par mbps.

Grâce aux nouvelles technologies et à un câble plus court, EASSy sera en mesure de fournir jusqu'à 640 gbps et la bande passante devrait coûter à l'opérateur moins de 15 \$US par mbps par mois¹⁵ alors que les indications actuelles montrent que les prix dépasseront au départ 1 000 \$US par mbps par mois.¹⁶

Alors que la plupart des membres du projet EASSy ont un monopole sur les liaisons internationales dans leur propre pays, même lorsqu'il y a plus d'un membre d'EASSy dans le même pays, il est possible que les opérateurs étatiques profitent de leur position dans les marchés de gros et de détail aux dépens des autres détaillants de bande passante qui n'ont pas de passerelle internationale, augmentant ainsi le coût à l'utilisateur final. De plus, leur droit exclusif à la vente de large bande internationale permet aux opérateurs d'intégrer les chaînes de gros et de détail, ce qui leur donne une position inestimable sur le marché, et rend beaucoup plus difficile l'entrée de nouveaux acteurs privés.

Le groupe de consultants français Axiom, qui a réalisé l'étude de faisabilité détaillée¹⁷ pour le projet EASSy, admet dans son rapport que «Il est souvent difficile de trouver la majorité d'un consortium prête à s'accorder sur une politique attractive, voire juste, de tarification de la capacité en vue de la vente à des membres n'appartenant pas au consortium.» Axiom a en fait envisagé un modèle d'instrument de financement spécial dans lequel la participation serait plus diversifiée, notamment des opérateurs nationaux, mais en est arrivé à la conclusion que ceci présentait des problèmes du fait que les opérateurs de passerelle internationale seraient en concurrence avec les autres investisseurs et en raison également du flou de l'environnement

réglementaire concernant les instruments de financement spéciaux.¹⁸

Actuellement, le consortium de l'EASSy a obtenu des contributions pour le gros du financement auprès du groupe des opérateurs, mais a dû retarder la finalisation du projet car il manque encore de 60 à 140 millions de dollars US. Bon nombre des petits participants à EASSy s'attendaient à obtenir de la part des institutions financières de développement multilatérales et bilatérales, comme les SFI, la Banque mondiale et l'Union européenne, un financement à des conditions de faveur pour leurs intérêts dans le projet.

Au niveau international, le débat se poursuit au sujet des stratégies d'approvisionnement des infrastructures de télécoms¹⁹ et récemment, le modèle de financement du câble EASSy a fait l'objet d'un examen approfondi de la part des gouvernements de la région ainsi que des SFI, qui veulent également voir une baisse des prix sur l'infrastructure du réseau. À la suite du Sommet mondial sur la société de l'information (SMSI) qui s'est tenu à Tunis l'an dernier et où les questions concernant la bande passante en Afrique ont été mises de l'avant²⁰, les décideurs nationaux d'Afrique savent maintenant que les stratégies traditionnelles de déploiement de la dorsale de télécommunication sont un échec et qu'il faut adopter une nouvelle approche. Parallèlement, les IFD ont fait savoir qu'elles ne financeraient pas le consortium EASSy s'il continuait d'être un club fermé.

Alors que le consortium EASSy a continué de mettre en œuvre sa stratégie, les plans d'une nouvelle initiative ont été présentés à la réunion de novembre 2005 des décideurs sud-africains sur les TIC, au Botswana, qui ont demandé à son organe représentant, la Commission e-Africa du NEPAD, d'élaborer un modèle non discriminatoire d'accès ouvert afin de construire les infrastructures nécessaires à fibres optiques dans la région²¹. Il a été proposé d'utiliser des instruments de financement spéciaux, composés de partenariats publics privés, pour exploiter l'infrastructure. À la suite

15 On estime que le câble coûte 1 030 millions de dollars US pendant sa durée de vie : 280 millions de dollars US pour l'installation + 30 millions de dollars US par an x 25 ans pour le financement, l'entretien et les mises à niveau c'est-à-dire que le coût annuel du câble est de 1 030 millions de dollars US sur 25 ans = 41 millions de dollars par an. En supposant que seulement la moitié de la bande passante du câble est vendue pendant la durée de vie, le coût mensuel par mbps est de 41 millions de dollars US par 300 000 Mbps par 12 mois = 11 \$US par mois par mbps. Cela ne comprend pas le coût de la bande passante en amont pour accéder aux dorsales mondiales à partir des points de terminaison d'EASSy, qui sont prévues pour l'Afrique du Sud, Djibouti et le Soudan.

16 Les tarifs proposés en juin 2006 par un groupe de FSI travaillant avec le consortium EASSy seraient au départ d'environ 30 % des prix actuels de la bande passante par satellite puis, à mesure que la demande augmente, baisseraient à environ 750 \$US par mbps par mois d'ici 2012.

17 Ainsi que d'autres rapports, il est disponible sur le site de la Commission e-Africa www.eafricacommission.org

18 Pour être juste, au moment de la conception du projet EASSy, l'environnement réglementaire encourageait un modèle de club fermé puisque les politiques de télécoms nationales empêchaient quiconque, à part les opérateurs internationaux titulaires d'une licence, d'offrir une infrastructure internationale. Bien que ce soit toujours le cas, à la suite de la réunion de juin 2006, les ministres des communications de la région ont adopté en principe un environnement réglementaire modifié qui permettrait à un instrument de financement spécial de fournir des services de gros.

19 Voir annexe 7 – *Teletopia: A New Regulatory Agenda for America*

20 Par exemple les études sur le modèle d'accès ouvert et de l'ATICS de la Banque mondiale, les études de la commission e-Africa du NEPAD et le programme PAREN du CRDI.

21 Voir annexe 3 pour la déclaration des décideurs.

de ces recommandations, des études sur des modèles réglementaires et de fonctionnement pour l'instrument de financement spécial ont été réalisées au nom du NEPAD par les IFD, la Commonwealth Telecommunications Organisation (CTO) et l'organisme d'investissement parapublic sud-africain, la Industrial Development Corporation (IDC).

Après une série de réunions au début de cette année, auxquelles ont participé des décideurs, des régulateurs, des IFD, des ONG d'Afrique de l'Est et du Sud ainsi que des membres du consortium EASSy, un comité de travail intergouvernemental (CTI) a été mis sur pied à la réunion d'avril 2006 des décideurs et des régulateurs convoquée par le NEPAD. Le CTI est présidé par la RITA (l'agence de promotion nationale des TIC du Rwanda) et composé de régulateurs et de décideurs représentant le Botswana (délégué, représentant également le NEPAD), le Kenya, le Lesotho, l'Afrique du Sud et la communauté de l'Afrique orientale (CAO). Le CTI a été chargé des fonctions suivantes :

- Formuler des recommandations sur la viabilité et les fonctions d'une assemblée intergouvernementale (AI) qui surveillerait l'infrastructure à fibre internationale dans la région au moyen d'un investissement par actions préférentielles dans l'instrument de financement spécial
- Formuler des recommandations sur les fonctions et la portée de l'instrument de financement spécial
- Conclure le dialogue avec les IFD et les membres du consortium d'EASSy
- Prendre les mesures nécessaires pour faire avancer le projet, notamment définir le processus d'enregistrement de l'instrument de financement spécial
- Trouver le financement provisoire pour poursuivre les travaux du CTI
- Produire un rapport pour la réunion prévue des ministres

Parallèlement, un groupe de régulateurs dirigé par le Kenya a été chargé de répondre au rapport du CTO sur le modèle réglementaire proposé.

Les recommandations émanant de ces deux groupes ont été ensuite incorporées dans un protocole régional provisoire²² ainsi que les déclarations qui ont été répétées au cours d'une réunion de trois jours intensive convoquée par la Commission e-Africa du NEPAD au début de juin et auxquels participaient la

plupart des secrétaires permanents et des directeurs généraux des ministères chargés des TIC dans les pays du sud et de l'est de l'Afrique.

Le protocole portait sur l'établissement de l'instrument de financement spécial sur le principe de l'accès ouvert, sur l'autorité intergouvernementale chargée de la régir et sur les changements nécessaires à apporter à l'environnement réglementaire national pour composer avec l'instrument de financement spécial. Le protocole a ensuite été présenté à la réunion de juin des ministres des communications à Johannesburg²³ qui ont convenu de baser l'instrument de financement spécial au Rwanda²⁴ d'inclure Maurice dans le projet²⁵ et d'adopter le projet de protocole comme document de travail que chacun devait ensuite examiner puis signer et ratifier officiellement à une réunion convoquée en août 2006 sous les auspices de l'Union africaine. Les ministres ont également invité la Commission e-Africa à convoquer une réunion avec les membres du consortium d'EASSy pour qu'ils participent à la nouvelle stratégie et établissent les modalités de la prise en charge des travaux déjà exécutés par les membres du consortium. Cette réunion devrait avoir lieu la première semaine de juillet.

Les principaux éléments du modèle d'accès ouvert et des stratégies connexes qui ont été adoptés en principe par les décideurs à la réunion de juin sont les suivants :

- 1) Un instrument de financement spécial serait établi au Rwanda pour mettre en œuvre, posséder et gérer le câble selon un régime de tarification fondé sur les coûts, un taux de rendement régulé et le contrôle final exercé par les gouvernements de la région. L'établissement de l'instrument de financement spécial chargé de l'exploitation du câble de cette façon prévoit ce qui est considéré comme le principal défaut du modèle de consortium, c'est-à-dire que le détaillant dominant de la bande passante dans chaque pays et le grossiste (le consortium) ne sont pas séparés et que les détaillants

22 Connu officiellement sous le nom d'Ébauche de protocole final sur la politique et le cadre réglementaire pour le réseau d'infrastructure de la large bande et des TIC du NEPAD dans l'Afrique de l'Est et du Sud. Les pays parties au protocole sont les suivants : Angola, Botswana, Burundi, RDC, Djibouti, Érythrée, Éthiopie, Kenya, Lesotho, Madagascar, Malawi, Maurice, Mozambique, Namibie, Rwanda, Somalie, Afrique du Sud, Soudan, Swaziland, Tanzanie, Ouganda, Zambie et Zimbabwe.

23 Connu officiellement sous le nom de Projet de résolution des ministres responsables des TIC et/ou des télécommunications en Afrique de l'Est et du Sud, 2-3 juin 2006.

24 L'hébergement de l'organisme chargé de gérer le câble sous-marin au Rwanda, pays enclavé, voulait montrer que le projet devait profiter à toute la région et pas simplement aux pays côtiers, comme c'est le cas de SAT-3.

25 Bien qu'il ait fait partie des premières discussions sur EASSy, il n'avait pas participé aux réunions du consortium et avait donc été tenu à l'écart de l'étude de faisabilité d'Axiom. Étant donné que Maurice a déjà accès à SAT-3, son intérêt dans EASSy illustre les problèmes que connaissent les pays pour obtenir une bande passante abordable du consortium de SAT-3.

membres du consortium sont donc en mesure d'exploiter l'intégration verticale dans leur marché au détriment des autres fournisseurs de services qui n'ont pas cet avantage. Par conséquent, la séparation entre le grossiste (l'instrument de financement spécial) et les détaillants et le fait qu'il soit titulaire d'une licence dans chaque pays met fin au monopole sur les passerelles internationales et permet aux détaillants de se concentrer sur leurs activités de base tout en profitant des coûts les plus bas possible de la bande passante internationale. Le modèle s'adapte également aux divers contextes politiques nationaux de sorte que les détaillants locaux sont libres d'imposer les prix qu'ils veulent pour la bande passante internationale, en s'attendant à ce que la concurrence fasse baisser les prix et, dans les pays où il n'existe encore qu'un nombre limité de détaillants, que le marché tende à s'ouvrir pour profiter des bas prix.

- 2) Chaque pays de la région aura la même participation dans l'instrument de financement spécial afin de souligner la propriété commune de l'infrastructure par tous les pays de la région et de ne pas désavantager les petits pays. Actuellement, on ne sait pas encore si le même instrument de financement spécial exploitera l'infrastructure de liaison terrestre ou si un organe séparé sera mis sur pied à cette fin.
- 3) Chaque pays peut décider de la façon dont il attribuera ses actions aux opérateurs locaux et peut permettre à tout nouvel opérateur d'investir dans l'instrument de financement spécial à tout moment. Ce principe a été adopté pour éliminer une des principales objections au modèle du consortium, à savoir que la région connaît une période de libéralisation et que les nombreux opérateurs qui devraient recevoir une licence bientôt n'auront pas l'occasion d'investir dans le câble ni d'en profiter directement. Outre les avantages d'avoir son mot à dire sur l'instrument de financement spécial, ce problème a été également réglé par l'ajout d'une disposition selon laquelle un seul prix sera imposé pour la bande passante, que l'acheteur investisse dans l'instrument de financement spécial ou non. Cela répond à un autre inconvénient important du modèle de consortium, c'est-à-dire que seuls les opérateurs internationaux titulaires d'une licence qui investissent dans le câble au moment où le financement du projet est finalisé profiteraient des faibles coûts de la bande passante.
- 4) Il y aura un seul prix pour la bande passante sur le câble, quelle que soit la distance. Cela peut sembler aller à l'encontre des principes commerciaux élémentaires, mais la question a été largement débattue aux réunions et il a été finalement convenu que ce serait la meilleure stratégie pour favoriser les intérêts de l'intégration régionale et pour éviter de pénaliser les pays les plus éloignés

et enclavés. Mais l'incidence de cette politique sur les liaisons terrestres vers le câble sous-marin n'a pas encore été étudiée et il faudra sans doute reconsidérer la politique concernant ces liaisons. En effet, contrairement au câble sous-marin, qui a un point d'atterrissage dans chaque pays et peut donc être utilisé pour le trafic international, les liaisons terrestres pourraient avoir des branchements sur leur itinéraire et être utilisées par les détaillants de la bande passante pour transporter le trafic intérieur et international. Il est clair que si c'est le cas, les tarifs devraient être uniformes sur tout le réseau, sinon, les tarifs intérieurs finiront par subventionner le trafic international.

Avant de finaliser les détails concernant l'instrument de financement spécial et de déterminer la stratégie future, il reste un certain nombre de questions à régler avant que le câble soit construit. Les principales questions sont les suivantes :

- La nécessité de réexaminer les prévisions du trafic sur lesquelles le modèle de fonctionnement est fondé. Actuellement, le modèle adopté prévoit une croissance lente de la bande passante internationale à prix élevé tel qu'elle existe actuellement et prévoit de fournir seulement les faibles capacités que les opérateurs monopolistiques s'attendent à utiliser, c'est-à-dire seulement 20 gbps d'ici 2016. Au niveau régional, les établissements universitaires à eux seuls ont déjà besoin d'environ 20 gbps (1 gbps par pays) pour participer à la recherche mondiale et au réseau d'éducation, et la communauté internationale est prête à le financer si l'achat se fait à un prix raisonnable²⁶. Mais le modèle actuel suppose un transport total de seulement 20 gbps sur le câble d'ici 2016. Il est évident que si on ne vend qu'une aussi petite partie de la bande passante, le consortium serait justifié d'imposer des prix élevés pour couvrir le coût, mais cela ne tient pas compte de l'immense demande latente qui va aller en augmentant si les prix deviennent abordables. Dans le cas de l'Ouganda, par exemple, le rapport d'Axiom estime que d'ici 2010, il faudra environ 1 gbps pour l'ensemble du pays pour la bande passante internationale alors que le réseau de recherche et universitaire à lui seul aura besoin de ce montant et que le déploiement actuel de l'infrastructure par les opérateurs de service sans fil fixe et mobile et les FSI du pays susciteront certainement une demande encore plus forte si la bande passante devient abordable. À bien des égards, il s'agit d'un cercle vicieux puisque si l'on continue d'imposer des prix élevés, la demande n'augmentera que très lentement. Mais ce serait faire preuve d'un grand optimisme que de tarifier la bande pas-

²⁶ Développé par un groupe de réseaux de recherche nationaux connu sous le nom de Ubuntunet Alliance (voir annexe).

sante 10 fois moins cher et de supposer que l'utilisation sera 10 fois plus élevée. Certains ont fait valoir que de nouveaux câbles concurrents pourraient venir réduire la demande de bande passante sur le câble EASSy, mais si elle est tarifée à des taux fondés sur les coûts, il n'y aurait aucun intérêt commercial à poser un câble concurrent.

- Étant donné que la législation envisagée établira effectivement des règles du jeu équitables et dispensera des franchises de passerelle internationale, elle fera certainement l'objet d'une résistance de la part des opérateurs étatiques historiques et des quelques autres opérateurs internationaux. Dans bien des cas, ces opérateurs se sont vu donner ou ont acheté des licences pendant des périodes d'exclusivité auxquelles il y a lieu de mettre fin et, pour ce faire, il faudra certainement des négociations entre le gouvernement et les titulaires de licence de passerelle internationale. Il pourrait y avoir un règlement négocié en faveur des opérateurs en cause en fonction des pertes de revenu prévues, les fonds étant fournis par le gouvernement ou par la communauté internationale. Ce processus devra probablement précéder l'établissement de l'instrument de financement spécial.
- Il faudra faire en sorte que la gouvernance et que les structures de participation dans l'instrument de financement spécial favorisent au maximum la propriété africaine et réduisent au maximum le coût de financement en tirant partie de la meilleure combinaison d'avoirs propres et d'endettement des différents intervenants. Les modèles de financement présentés par les IFD et l'IDC devront être examinés pour leur capacité à concilier les intérêts nationaux et les fonds disponibles dans des pays aussi différents de par leur taille, leur contexte réglementaire et leurs niveaux de développement économique, où les niveaux de demande, les sources d'approvisionnement et les coûts du financement sont très différents.
- Outre la décision d'étudier les modalités d'intégration de Maurice au réseau, il est plus urgent de revoir les points d'atterrissage du câble EASSy et les plans du réseau de liaison terrestre. On ne s'est pas assez intéressé au coût que représente la liaison entre le câble EASSy et les dorsales internationales, du fait notamment que les opérateurs étatiques à cours d'argent cherchaient surtout à réduire leurs besoins d'investissement en limitant la longueur du câble. Tel qu'il est envisagé actuellement, le câble se terminerait en Afrique du Sud sur le SAT-3 au Sud et à Djibouti et au Soudan sur le SEA-ME-WE-3 et Falcon dans le Nord. Les coûts du transit supplémentaire qui doivent être payés aux opérateurs de ces câbles pour assurer la liaison avec les concentrateurs de fibre internationaux en Europe, en Asie et en Amérique du Nord compromettraient les économies que le câble EASSy est censé faire réaliser. On n'a pas non plus envisagé d'autres routes terrestres éventuellement moins chères pour le trafic transcontinental, comme une ligne via le Soudan, l'Éthiopie²⁷ et l'Égypte, et la stratégie de liaison avec les pays enclavés n'est pas encore définie. Tout comme le SAT-3, qui n'est relié qu'à huit des 20 pays le long de la côte ouest, le modèle de consortium d'EASSy ne cherche pas à couvrir tous les pays de la région et la composition du consortium ne fait que refléter l'intérêt particulier de chaque opérateur à participer au projet. Une fois que le câble est conçu, il n'est normalement plus possible d'ajouter ultérieurement des points d'atterrissage avec la fibre marine car ces projets doivent être intégrés au départ.
- Il reste encore un travail considérable à faire pour formuler une stratégie concernant le réseau terrestre. Outre les réseaux de transmission terrestres des opérateurs titulaires de ligne fixe, un certain nombre d'autres fournisseurs possèdent et exploitent également des réseaux de transmission de télécoms à leurs propres fins. Il s'agit des opérateurs de téléphonie cellulaire, de réseaux électriques, d'oléoducs, de chemins de fer et de routes. Dans un ou deux cas, ces organisations ont obtenu des licences pour fournir des services de gros à d'autres opérateurs titulaires et dans quelques autres cas, ils louent une capacité de transmission à grande distance aux opérateurs de télécoms. Dans certains endroits très importants où le réseau régional est insuffisant, cette infrastructure alternative offre une forte capacité qui est actuellement inutilisée. Dans de nombreux pays de la région, les opérateurs mobiles ont construit des dorsales à fibre nationales très complexes et peuvent donc louer de la capacité sur la dorsale des opérateurs titulaires lorsque cela est rentable. Mais dans bien des cas, ils ont dû construire leur propre réseau de transmission pour transporter le trafic entre les stations de base et les commutateurs. Depuis cinq ans, les opérateurs de téléphonie cellulaire, comme Celtel, MTN et Vodacom, ont investi plus de 500 millions de dollars dans la région pour la construction de ces réseaux. D'autre part, certains, comme Celtel, sont actifs dans un certain nombre de pays qui ont une frontière commune et sont en bonne position pour fournir des dorsales internationales entre ces pays. Il faudrait donc que les représentants des détaillants nationaux se réunissent pour réfléchir à une stratégie de réseau terrestre.
- Les membres du consortium EASSy ont récemment déclaré que le plus urgent était d'aller de l'avant car la région ne peut pas attendre la restructura-

27 Qui a maintenant relié son réseau de fibre au Soudan et à Djibouti

tion que nécessiterait un instrument de financement spécial. On ne sait pas combien de temps il faudrait encore pour établir un instrument de financement spécial, mais l'étude de faisabilité détaillée d'Axiom a fait remarquer qu'en raison des conditions météorologiques, le moment le plus propice pour construire le câble se situe entre décembre et mai. Il reste donc encore suffisamment de temps pour faire les préparations nécessaires pour qu'un instrument de finance-

ment spécial lance la pose du câble en décembre 2006. L'utilisateur final sera certainement prêt à attendre quelques mois de plus si les prix devaient être avantageux à long terme. ▢

Cette recherche, terminée en fin de juin 2006, a des annexes disponibles en ligne, en anglais: http://rights.apc.org/documents/fibre_bandwidth_annexes_EN.pdf

Cette analyse a été commandée par APC dans le cadre de Catalysing Access to ICTs in Africa (avec l'appui de DFID) et pour contribuer aux efforts d'APC pour promouvoir l'accès ouvert à l'infrastructure de TIC en Afrique (avec l'appui de IDRC, InfoDev, OSI et OSIWA).



L'ASSOCIATION POUR LE PROGRÈS DES COMMUNICATIONS

L'internet et les TIC pour la justice sociale et le développement durable

APC est un réseau international d'organisations de la société civile qui se consacre à l'autonomisation et au soutien de groupes et personnes travaillant pour la paix, les droits humains, le développement et la protection de l'environnement par l'utilisation stratégique des technologies de l'information et de la communication (TIC).

APC travaille à la construction d'un monde dans lequel toute personne jouit d'un accès facile, équitable et abordable au potentiel créateur des TIC afin d'améliorer sa vie et d'oeuvrer à la création de sociétés plus démocratiques et égalitaires.

www.apc.org

info@apc.org

ABAISSER LES COÛTS DE LA BANDE PASSANTE INTERNATIONALE EN AFRIQUE

Série APC «Thèmes émergents» 2006

Octobre 2006

APC-200610-CIPP-I-FR-P-0029

ISBN 92-95049-29-2

Licence Creative Commons: Paternité - Pas d'Utilisation Commerciale
- Partage des Conditions Initiales à l'Identique 2.5

ISBN 92-95049-29-2

