

## *INASP infobrief 1: July 2003*

# L'Optimisation de la bande passante de l'Internet dans l'Enseignement supérieur des Pays en Développement

**Les institutions de l'Enseignement supérieur dans les pays en développement doivent faire face à des demandes croissantes sur leurs infrastructures informatiques. La gestion de cette demande requiert habituellement que l'infrastructure – les télécommunications, les ordinateurs, etc. – soit modernisée et étendue. Cependant, puisque cela peut être coûteux, il est nécessaire de rechercher d'autres approches. Le présent rapport soutient qu'il est possible d'améliorer la performance de la bande passante existante, à travers une meilleure compréhension de l'utilisation réelle de l'Internet, une gestion améliorée des applications de l'Internet, une formation renforcée et une sensibilisation des utilisateurs, et l'introduction de mesures de contrôle des comportements et usages indésirables.**

---

### **Des pressions sur le rendement**

Avec une plus grande capacité de connectivité Internet, les établissements d'éducation dans les pays en développement commencent à saisir les multiples opportunités offertes par les sociétés d'information d'aujourd'hui. Ces connexions numériques tiennent lieu de portails où les chercheurs et bibliothécaires peuvent trouver, télécharger et partager des connaissances et le matériel d'apprentissage sur le plan mondiale; elles peuvent être des plates formes où la recherche locale est publiée, diffusée et téléchargée vers le serveur ; et elles peuvent faciliter les liens et la collaboration entre les scientifiques, par la promotion des discussions et du dialogue sur les sujets et les problèmes d'intérêt commun.

Cependant, la même connectivité supporte également toutes sortes d'applications et de comportements qui utilisent la bande passante. Par exemple, elle permet la distribution des virus et le pollupostage de courriers électroniques, elle permet aux amateurs de musique et aux fans des sports d'être reliés à leur passe-temps et à leurs artistes favoris partout dans le monde; elle peut être utilisée pour voir de la pornographie, elle peut offrir l'occasion aux pirates informatiques d'exercer leur savoir-faire, et elle facilite le mouvement trans-frontalier par toutes sortes de logiciels 'intelligents', la détection des agents, des vers et des robots informatiques, qui moissonnent et indexent le contenu de l'ordinateur, ou simplement suivent les habitudes de l'utilisateur et offrent des fonctions de mise à niveau. Partout où ces applications entravent les usages prévus de la connectivité internet, il y a lieu de parler d'abus.

Ces applications et beaucoup d'autres, consomment la bande passante limitée des institutions de l'Enseignement supérieur dans les pays en développement. En conséquence, les temps de réponse sont longs et le rendement baisse, entraînant la frustration des usagers et des gestionnaires de la technologie de l'information (TI.) La plupart des chercheurs, des pourvoyeurs d'informations et des institutions n'arrivent pas à accéder à la connectivité à haut débit qui est de plus en plus nécessaire pour la recherche, l'enseignement et l'apprentissage.

La solution normale serait de moderniser l'infrastructure, d'installer des systèmes plus rapides, plus grands, et plus performants, ainsi que de nouvelles lignes et équipements. Cependant, ce sont des solutions coûteuses, et elles pourraient seulement satisfaire les besoins de court-terme. Comme la demande continue d'augmenter, et que la bande passante disponible se rétrécit, la performance baissera encore, nécessitant de nouvelles mises à niveau.

La bande passante dans les pays en développement est coûteuse. Dans un rapport pour le compte du Partenariat pour l'Enseignement Supérieur en Afrique, Mike Jensen a calculé que l'Université de Makerere paye environ, \$22.000/mois pour 1.5Mbps/768Kbps (entrée/sortie), Eduardo Mondlane paye \$10.000/mois pour 1Mbps/384Kbps, alors que l'Université du Ghana paye \$10.000/mois pour 1Mbps/512Kbps. Ces chiffres indiquent que les Universités africaines, en dehors de l'Afrique du Sud, payent au-delà de \$55.000/mois pour 4Mbps pour le trafic entrant et 2Mbps pour le trafic sortant. Ces

chiffres sont environ 100 fois plus chers que les prix équivalents en Amérique du Nord ou en Europe.

En clair, une solution pour contrôler les coûts et améliorer l'accès est de réclamer un accès à des coûts plus abordables, par exemple: en suggérant que les Gouvernements ouvrent leurs marchés de télécommunication; des institutions académiques joignant les forces pour négocier de meilleurs contrats de connectivité; en encourageant les fournisseurs de service Internet locaux à installer des points d'interconnexion Internet dans le pays en vue d'orienter le trafic Internet à l'intérieur du pays plutôt que via l'Europe et l'Amérique du Nord ; et en utilisant des logiciels et systèmes libres.

### **Une approche différente**

Une réponse alternative est de reconnaître que la bande passante est une précieuse ressource institutionnelle ou un atout qui doit être géré, conservé et partagé aussi efficacement que possible.

Plutôt que de développer simplement les infrastructures informatiques ou de trouver des fournisseurs moins coûteux, cette approche met l'accent sur les moyens de contrôler et de gérer les multiples applications Internet voraces, les usages, et les pratiques qui consomment la bande passante.

Une telle approche a des implications techniques relatives à la configuration et la gestion du réseau. Des politiques et des directives adaptées sont aussi nécessaires pour encourager les comportements appropriés de préservation de la bande passante. Le plus critique est qu'elle requiert que l'organisation ait accès aux personnes ayant l'expertise technique nécessaire et une compréhension des besoins des utilisateurs.

Créer un meilleur usage de la bande passante aide à assurer que les applications de haute priorité ont l'accès et la performance dont elles ont besoin – quand cela est nécessaire

### **Une étude transnationale**

Ce rapport fait appel à un rapport commandité par l'INAPS en réponse aux préoccupations des organisations partenaires en Afrique, en Asie et en Amérique Latine.

Ce rapport a été préparé avec des données provenant de huit pays (d'Afrique, d'Asie et d'Europe), et a été rédigé à l'intention de trois publics principaux – la direction générale, les bibliothécaires, et les gestionnaires NTIC (ICT). Il identifie premièrement les problèmes d'accès dans les milieux universitaires, et ensuite explique pourquoi l'accès est fréquemment lent et coûteux, et comment il peut être influencé par les politiques du Gouvernement aussi bien que par d'autres restrictions réglementaires et économiques. Finalement, le rapport identifie comment chaque groupe concerné

peut influencer et améliorer l'accès en ligne à l'intérieur de son institution.

Pour l'administration, le rapport explique les décisions institutionnelles qu'il est nécessaire de prendre, y compris l'achat de la bande passante et la fourniture de services Internet (câble, satellite l'accès sans fil).

La question des politiques d'utilisation est discutée, y compris les mesures coercitives et les motivations qui aident à assurer que tous les usagers sont conscients de leurs responsabilités et de comment leurs actions affectent les autres. Les diverses possibilités liées à la facturation des usagers pour l'accès à l'Internet ont été également discutées, de même que les options possibles pour générer les revenus afin de financer de tels services.

Le rapport examine également les rôles que les bibliothécaires doivent jouer dans l'offre de l'accès à l'Internet comme partie de leurs services d'information, et quels genres de questions ils doivent poser à l'ICT et à l'administration pour s'assurer de la réalisation de leurs objectifs.

Les moyens que le personnel NITC (ICT) peut utiliser pour améliorer la manière dont il configure, gère, surveille et contrôle leurs réseaux sont également présentés.

Le rapport complet comprend huit études de cas sur l'optimisation de l'Internet. Chacune donne une expérience de première main sur les problèmes et solutions ayant rapport à la bande passante dans diverses situations (Université d'Addis-Abeba, Ethiopie ; Faculté de Médecine du Malawi ; Le Réseau de l'Initiative Multilatérale sur le Paludisme (MIMCOM); Université de Zululand, Afrique du Sud ; Université de Moratuwa, Sri Lanka; Université de Dar-es-Salaam, Tanzanie; Université de Makerere, Uganda; et l'Université de Bristol, Royaume Uni.)

### **Recommandations**

Les résultats du rapport sont résumés ci-dessous, présentés comme des recommandations pour chacun des partenaires: administration, fournisseurs de service d'information, et personnel de la technologie de l'information (TI.)

#### **Recommandations pour la direction générale**

- Faire de la gestion de la bande passante une priorité. Poser des questions concernant l'utilisation de l'Internet et du réseau, la sécurité, et le comportement de l'utilisateur. Récompenser le personnel qui installe les applications souvent sans attrait qui aident à conserver et partager cette ressource rare.
- Être en sécurité. Mettre l'accent sur un réseau puissant, la sécurité du serveur, les pare-feu, et les protections anti-virus. Une fois qu'un indésirable accède au système, tout cauchemar est possible.

- Répondre aux demandes. Comprendre pourquoi et comment les différents utilisateurs font usage de l'Internet, donner priorité à des catégories d'utilisateurs et à des applications, et aider les utilisateurs à être plus efficaces en offrant des formations appropriées. Prévoir des rapports réguliers d'utilisation de manière à savoir pourquoi la connexion Internet est utilisée, et ainsi les bonnes décisions pourront être prises pour décider quel débit de bande passante il faut acquérir.
- Encourager un comportement positif. Concevoir un règlement d'utilisation que tous les usagers doivent signer avant d'utiliser l'Internet. Cela identifie les bonnes pratiques et une 'Netiquette' appropriée et indique des procédures à suivre. Cela devra être adapté à l'utilisateur moyen et doit être appliqué. L'existence d'une telle règle (qui explique que la navigation et les autres utilisations de l'Internet peuvent être surveillées), peut souvent être un « facteur démobilisant » suffisant pour décourager toute conduite égoïste ou illégale.
- Contrôler l'équipe informatique. Parfois, les experts de la technologie de l'information sont ceux qui abusent le plus de la bande passante. Un personnel informatique compétent et consciencieux est essentiel, non seulement pour des fonctions normales du NTIC (ICT), mais aussi pour maintenir le contrôle de l'utilisation de la bande passante. Plus généralement, un comité ou un mécanisme de gouvernance représentatif de haut niveau peut être utilisé pour fixer les objectifs globaux de politiques NTIC (ICT), les directions et les priorités.
- Donner une identification à chacun. Le contrôle de l'utilisation nécessite que chaque utilisateur du réseau ait une identification individuelle ou code d'utilisateur qui confère des droits et des responsabilités. C'est déjà un premier pas que de fournir à chacun une adresse électronique locale ainsi que des moyens efficaces d'y accéder à distance. La fourniture d'un tel service aidera à réduire l'utilisation de grands consommateurs de bande passante comme Hotmail et Yahoo.
- Evaluer régulièrement les options de connectivité. La bande passante devient moins coûteuse chaque année. A mesure que le prix baisse, les mises à niveaux permettent à une université de fournir un meilleur service Internet (et de le rendre accessible à un plus grand nombre d'utilisateurs.) Le changement de fournisseur ou la renégociation des contrats pourrait procurer une plus large bande passante à un faible coût. Cependant, les avantages ne vaudront probablement pas le coût du changement. Il est aussi important de s'assurer que le volume de la bande passante qui a été conclu et payé est fourni en réalité.

- Unir les forces. Explorer l'intégration de réseau – créer des réseaux entre les établissements académiques au sein du pays, qui permettent l'achat conjoint de bande passante, qui aident à conserver le trafic local et faire pression pour obtenir des changements réglementaires ou d'autres changements politiques.

#### **Recommandations pour les bibliothécaires**

- Avoir une compréhension des questions techniques, afin de poser les bonnes questions et demander un service approprié à l'équipe informatique.
- Prévoir des comptes-rendus d'utilisation et des statistiques, et encourager l'utilisation correcte à travers la formation.
- Comprendre les raisons pour lesquelles les usagers de la bibliothèque utilisent l'Internet.
- Faire installer sur les ordinateurs de la bibliothèque des logiciels de lecture de fichiers PDF et PostScript, pour permettre aux étudiants de lire des journaux en ligne.
- Former les usagers de la bibliothèque sur le bon usage de l'Internet, particulièrement dans les techniques de recherche. Cela économise de la bande passante en permettant aux utilisateurs de trouver plus facilement les ressources. Cela leur permet aussi d'utiliser l'Internet de façon plus productive et d'éviter la navigation aléatoire.
- Envisager l'installation de pages d'accueil de bibliothèque ou de sites portails où les utilisateurs sont rapidement dirigés vers des ressources Internet appropriées et annotées. Cela réduit les recherches aléatoires et – si la mémoire cache locale est utilisée – sauvegarde les ressources fréquemment consultées sur le réseau local.
- Obtenir, là où cela est faisable, de grandes ressources électroniques, des textes complets de bases de données de journaux ou d'images par exemple, en formats CD-ROM ou DVD, en les rendant accessibles sur le réseau local. Ceci évite les téléchargements en ligne qui consomment de la bande passante.
- Lorsque le téléchargement est la seule alternative, le faire pendant les heures creuses (la nuit par exemple.) Des fichiers sauvegardés peuvent alors être accessibles localement (quand le droit d'auteur le permet.)

#### **Recommandations pour le personnel informatique**

- Installer une bonne sécurité et adopter des mesures anti-virus qui évitent des situations où des actions malveillantes provoquent l'épuisement de la bande passante.

- Suivre tous les aspects pertinents de l'usage du réseau, la bande passante et l'Internet. Des rapports réguliers aideront tous les intéressés à comprendre les modes et les tendances d'utilisation, de repérer les problèmes, et de signaler les potentiels goulots d'étranglements.
- Mettre en place un système de filtrage du contenu pour bloquer le contenu de pages webs indésirables comme les jeux, la pornographie, la publicité multimédia. La messagerie électronique peut aussi être restreinte, dans une certaine mesure pour exclure certains types de fichiers ou les fichiers à grand volume.
- Utiliser les serveurs mandataires et les serveurs-caches locaux de DNS pour conserver les copies locales des pages webs et adresses Internet précédemment extraites. Cela évite une situation où la même page (ou adresse) est récupérée de l'Internet plusieurs fois par jour.
- Utiliser le réseau pour gérer localement les mises à niveau et les mises à jour. Les mises à jour, les dépannages et les pièces de rechange de logiciels et systèmes (de même que les logiciels de lecture les plus couramment utilisés) peuvent être téléchargés une fois seulement sur le réseau puis mis à la disposition des postes de travail individuels. Ceci évite des situations où les utilisateurs emploient la bande passante internationale pour mettre à jour leurs ordinateurs. De tels téléchargements peuvent être effectués dans la nuit, quand la demande est faible ; la mise à jour des postes individuels peut être automatisée.
- S'assurer que toutes les activités des utilisateurs peuvent, si nécessaire, être retracées. Ceci n'est possible que si le réseau a un système d'authentification (les utilisateurs doivent s'inscrire avant l'ouverture de la session.) Une politique d'utilisation devra expliquer clairement quelles informations concernant les utilisateurs sont collectées et comment elles peuvent être utilisées.
- Envisager la mise en place d'un produit de gestion de la bande passante qui vous permet de donner la priorité à certains protocoles (tels que le web), et de bloquer d'autres (tels que Kazaa- un programme utilisé pour partager les fichiers musicaux.)
- Décourager et contrôler certains types de réseaux « poste à poste. » Des applications voraces comme Kazaa doivent avoir un usage limité à travers un gestionnaire de la bande passante ou interdit à travers des changements de la configuration du réseau.
- Offrir aux usagers des adresses électroniques et des fonctions de messageries sur le web, leur permettant d'accéder à leurs messages électroniques, si nécessaire, de n'importe quel endroit. Ceci réduit la nécessité pour le personnel et les étudiants d'installer des comptes webs voraces comme hotmail et yahoo.
- Configurer le réseau de sorte à éviter les serveurs de relais libres (serveurs de messagerie qui acceptent la connectivité de n'importe où) et les serveurs mandataires libres (serveurs mandataires qui acceptent la connectivité de n'importe où.) Ceux-ci peuvent facilement être abusés par des intérêts extérieurs et cela peut entraîner la mise de votre réseau sur « liste noire. » Assurez-vous que ces serveurs relaient le courrier ou acceptent les connectivités uniquement en provenance du réseau de l'université.
- Former tous les usagers à utiliser l'Internet avec précaution et efficacité. Ils ne doivent particulièrement pas répondre aux « pollupostage » et ne pas ouvrir les programmes inconnus qu'ils reçoivent par courrier électronique. Encourager les comportements d'économie de la bande passante. Tous les usagers doivent être conscients de l'impact qu'ils peuvent avoir quand ils se disputent la bande passante avec agressivité, par exemple en téléchargeant de la musique. Ils devraient réaliser les conséquences potentielles de leurs actions pour l'ensemble du réseau.
- Envisager les options de sous-traitance et d'échanges de services. En fonction du public que l'établissement veut atteindre, différentes stratégies peuvent être suivies pour les usagers internes et externes (internationaux). Par exemple, diriger les usagers internationaux vers un site ou un serveur international et garder la bande passante locale pour les applications et les utilisateurs locaux.
- La facturation de la connectivité pourrait inciter les usagers à utiliser la bande passante avec modération. La facturation doit être basée sur la quantité de trafic qu'un utilisateur produit sur la ligne internationale (et non pas sur l'utilisation par heure par exemple.)

## Information complémentaire

Le présent rapport a été commandé par l'INASP en réponse aux requêtes des Coordinateurs Nationaux du Programme pour l'Amélioration de l'Information Scientifique (PERI – Programme for the Enhancement of Research Information), et de la conférence sur le Partenariat pour l'enseignement Supérieur en Afrique, qui a eu lieu en 2002 à Addis-Abeba. Gerhard Venter de l'AfriConnect a préparé ce rapport ([www.africonnect.com](http://www.africonnect.com)) en collaboration avec une équipe de personnes venues d'Ethiopie, du Malawi, de l'Afrique du Sud, du Sri Lanka, de la Tanzanie, de l'Ouganda et du Royaume-Uni. (consulter [www.foundation-partnership.org](http://www.foundation-partnership.org)).

Ce rapport complète une autre étude qui est en cours de réalisation par le Partenariat pour l'Enseignement Supérieur en Afrique, qui sera publiée fin 2003. Elle examine les moyens que les universités peuvent utiliser pour avoir accès à plus de bande passante et à un coût moins élevé. (consulter [www.foundation-partnership.org](http://www.foundation-partnership.org))

Des copies du rapport imprimé (sans les annexes) sont disponibles à l'INASP. Le rapport complet, avec les annexes, est également disponible en ligne : [www.inasp.info/pubs/bandwidth](http://www.inasp.info/pubs/bandwidth)

## Contenu du rapport (en anglais)

Situation actuelle, contexte et problèmes techniques  
Recommandations pour les bibliothécaires  
Examen de l'optimisation de réseau  
Bande passante  
Conception de réseau  
Politiques d'utilisation  
Authentification  
Contrôle du service informatique  
Besoins de l'université  
Problèmes de personnel  
Utilisation de logiciels gratuits  
Options de connectivité  
Glossaire

Annexe A : Exécution technique pratique  
Annexe B : Options de connectivité  
Annexe C : Exemples de politiques d'utilisation  
Annexes D-K : Etudes de cas

## A propos de l'INASP

*Permettre un accès mondial à l'information et à la connaissance*

Le Réseau International pour l'Accès à l'Information Scientifique (INASP) vise à améliorer la circulation de l'information à l'intérieur et entre les pays, en particulier pour ceux qui ont les systèmes de publication et de diffusion les moins développés. Il a été fondé en 1992 par le Conseil International pour la Science (ICSU- International Council for Science )

Les objectifs de l'INASP sont : répertorier, soutenir et renforcer les activités existantes visant à favoriser l'accès et la diffusion de l'information et de la connaissance scientifique ; identifier, encourager et soutenir les initiatives nouvelles servant au développement la publication locale et la généralisation de l'accès à la littérature scientifique et savante de qualité ; et promouvoir le renforcement de capacités nationales en matières d'élaboration, d'organisation, d'accès et de diffusion de l'information.

International Network for the Availability of Scientific Publications (INASP)  
PO Box 516, Oxford OX1 1WG  
United Kingdom  
Tel: +44 1865 249909  
Fax: +44 1865 251060  
Email: [inasp@inasp.info](mailto:inasp@inasp.info)  
Web: <http://inasp.info>

© International Network for the Availability of Scientific Publications (INASP), 2003

Ce rapport peut être utilisé en partie ou en totalité pour l'enseignement, la communication ou autres usages non commerciaux sans autorisation du détenteur du droit d'auteur, mais doit porter mention complète de l'éditeur.