

ICT Update

Un bulletin d'alerte pour l'agriculture ACP



<http://ictupdate.cta.int>

Dix ans que l'Internet sans fil améliore l'éducation des ruraux **dominicains**

Des villages **rwandais** se connectent à Internet via un Wi-Fi ambulant

Un projet inventif d'Internet sans fil dans le **Ghana** rural



Wi-Fi

2 Éditorial
Innovation dans la communication

3 Perspectives
Une alliance florissante
Karen Hanley

4 Dossier
Ouvrir le village au monde
Jon Katz

Étude de cas

7 La voie d'accès
Amir Alexander Hasson

TechTip

9 Mettre en place un réseau sans fil

Étude de cas

10 Tout part du centre
John Atkinson, Ebenezer Boateng &
Gideon Kofi Amoah

Q&R

12 Travailler sans fil
Daniel Aghion

Innovation dans la communication

On le connaît partout dans le monde sous différentes appellations. Au Kenya, c'est un matatu. Au Ghana, un tro tro. Un concho en République dominicaine, un kombi en Afrique australe et un maxi taxi à Trinidad et Tobago. En Afrique de l'Ouest, c'est un taxi brousse. Il suit généralement un itinéraire précis dans les villes, entre des agglomérations, jusque dans les zones villageoises reculées.

Dans la majorité des pays ACP, les minibus et les taxis partagés représentent un mode de transport parfois frustrant, mais indispensable. Pour des millions de ruraux, ils sont le trait d'union essentiel avec la famille, le travail, les services publics, les marchés et les magasins. Et comme ils servent à acheminer à peu près tout et n'importe quoi, les utiliser pour acheminer Internet apparaît comme une évidence. Oui, mais comment ?

Le problème a été résolu par United Villages, une start-up américaine qui, au Rwanda, utilise des bus pour acheminer des courriels, des messages vocaux et des pages web aux districts ruraux voisins de Kigali. Le bus ne doit même pas s'arrêter. Équipé d'un petit boîtier capable de stocker toutes les informations nécessaires, il lui suffit de passer à proximité de l'antenne raccordée à l'ordinateur du village pour récupérer les données. Lorsqu'il rentre en ville suivant son itinéraire habituel, il transmet ces données sans fil vers un terminal informatique équipé d'une connexion Internet en temps réel. Les courriels sont envoyés, les messages vocaux délivrés et les pages web recherchées et trouvées. Les réponses sont retransmises via le bus à son passage suivant dans le village. Et tout cela, grâce au Wi-Fi.

Communautés

Le terme « Wi-Fi » est un acronyme qui désigne tous les produits conformes aux normes LAN (réseau local) IEEE 802.11. Cet acronyme est devenu si commun qu'il fait partie de la culture populaire on qu'on l'utilise partout : à la télé, à la radio, sur la toile. Il est même entré dans le dictionnaire. Mais vous serez sans doute surpris d'apprendre que Wi-Fi est une marque déposée de la Wi-Fi Alliance (qui a courtoisement autorisé ICTUpdate à

l'utiliser dans ce numéro).

Tandis que les deux cents entreprises membres de l'Alliance continuent de développer et d'intégrer leurs produits avec d'autres applications, le Wi-Fi est mis à contribution dans certains projets innovants des ACP. Sa souplesse, son coût relativement faible et le fait que plusieurs ordinateurs puissent fonctionner sur un même réseau sans fil font du Wi-Fi la solution idéale pour améliorer les communications dans les zones rurales. Son principal inconvénient – sa portée relativement limitée – n'est même plus un problème grâce à des solutions inventives comme au Ghana ou en République dominicaine, où l'on voit qu'il est possible d'étendre le périmètre d'Internet par-delà les lignes téléphoniques terrestres ou les liens satellitaires.

Ces dix dernières années, CAREL, le Centre d'alternatives rurales d'El Limon en République dominicaine a mis au point un système sans fil qui s'étend désormais à d'autres contrées. Chaque village pose des problèmes différents, mais une équipe dévouée est parvenue à trouver des solutions imaginatives pour chacun.

Idem pour la petite ville d'Apirede au Ghana, où un centre communautaire abrite un réseau sans fil qui dessert les communautés rurales 20 km à la ronde. Un résultat impressionnant pour un projet mené par des bénévoles qui y sont même allés de leur poche pour monter le système. À force d'imagination et d'ingéniosité, ils sont parvenus à souteirer davantage du peu de bande passante disponible et à fournir un service stable et fiable.

Nous sommes certains que ces récits inspireront tous ceux qui, parmi vous, se battent pour obtenir un accès à Internet et à d'autres moyens de communication dans des zones reculées. L'expérience nous a toutefois appris que la réussite ne dépendait pas uniquement d'un ordinateur, d'un routeur, d'une antenne et d'un modem. Il faut aussi l'engagement de la communauté locale, des résidents, des pouvoirs locaux, des écoles, des ONG, des entreprises sans oublier bien entendu des chauffeurs de bus et de taxi. Seule la conjugaison de tous ces efforts permet d'obtenir un réseau sans fil réellement efficace. ■

ICT Update



ICT Update numéro 41, février 2008. ICT Update est un magazine multimédia disponible à la fois sur Internet (<http://ictupdate.cta.int>), en version papier et sous forme d'une newsletter diffusée par courriel. Le prochain numéro paraîtra en février.

Le CTA, Centre technique de coopération agricole et rurale (ACP-UE), est un institut du Groupe des États ACP et de l'UE, créé dans le cadre de l'Accord de Cotonou. Il est financé par l'UE. Postbus 380, 6700 AJ Wageningen, Pays-Bas. (www.cta.int).

Production et gestion du contenu Web : Contactivity bv, Stationsweg 28, 2312 AV Leiden, Pays-Bas. (www.contactivity.com)

Coordination rédactionnelle : Rutger Engelhard / Recherche et rédaction : Jim Dempsey / Copy editing : Valerie Jones, Tracy Brown Collins / Conception de magazine : Frissewind (www.frissewind.nl) / Réalisation graphique : Anita Toeboosch / Traduction : Patrice Deladrier / Photo de couverture : Xinhua / Das Fotoarchiv/Linear / Conseillers scientifiques : Peter Ballantyne, Oumy Ndiaye, Dorothy Okello, Kevin Painting

Wi-Fi est une marque déposée, utilisée dans cette publication avec l'autorisation de la Wi-Fi Alliance.

Copyright : ©2008 CTA, Wageningen, the Netherlands

<http://ictupdate.cta.int>





Karen Hanley (khanley@wi-fi.org) est directrice générale du marketing chez Wi-Fi Alliance (www.wi-fi.org)

mission de la Wi-Fi Alliance, une association professionnelle sans but lucratif qui soutient l'essor des réseaux locaux sans fil. Les équipements qui passent ses tests peuvent arborer le logo officiel « Wi-Fi Certified » qui garantit au consommateur non seulement la conformité du produit, mais aussi la compatibilité entre appareils de différents fournisseurs.

Le Wi-Fi est très prisé pour sa

concentration sur le transfert de données (textes, courriels et Internet). Mais le signal radio se fiche de savoir ce qui se trouve dans le paquet numérique transmis par les ondes. Cela peut aussi bien être un courriel, une vidéo ou du vocal. Ces dernières années, d'importantes avancées ont abouti à la définition d'une « qualité de service ». En d'autres termes, l'appareil Wi-Fi alloue plus d'espace pour le transfert d'une voix ou d'une vidéo que pour celui d'un texte. La voix, par exemple, est plus prioritaire, pour que l'utilisateur ne perçoive pas de décalage. Un utilisateur ne percevra jamais une fraction de seconde de décalage dans un courriel, mais bien sur une vidéo. La nouvelle génération 802.11N pare à ce genre de circonstances et autorise même plusieurs flux.

Autre évolution actuelle appelée à se confirmer, l'intégration du Wi-Fi dans d'autres produits de consommation. 90% des ordinateurs portables, par exemple, sont aujourd'hui équipés d'origine du Wi-Fi. L'Alliance a accordé son logo à plus de 150 téléphones portables à la fois cellulaires et Wi-Fi. C'est un bon exemple de cohabitation harmonieuse entre deux technologies pour tirer le meilleur parti de chacune : les hautes performances du Wi-Fi et la fonction de « roaming » du réseau cellulaire, plus performant pour transférer le signal de tour en tour.

Mon propre téléphone mobile, par exemple, est à la fois Wi-Fi et cellulaire. La force du signal cellulaire est souvent faible à l'intérieur des bâtiments alors que celle du signal Wi-Fi est très bonne. Lorsque je me trouve dans une zone Wi-Fi, je peux donc profiter de sa meilleure performance, et de la vitesse de téléchargement accrue. La technologie est tellement au point que lorsque je quitte une zone Wi-Fi je suis automatiquement redirigée vers le réseau cellulaire. C'est également un avantage pour l'opérateur téléphonique car lorsque je télécharge de gros fichiers via le réseau cellulaire, j'accapare une capacité de débit dont quelqu'un d'autre pourrait avoir besoin pour passer un coup de fil. L'opérateur peut ainsi gérer son réseau plus efficacement et servir un autre client pendant que je suis sur le réseau Wi-Fi sans devoir augmenter sa capacité. Pour le client aussi, c'est un plus. Finalement, tout le monde y gagne. ■

Une alliance florissante

Ces dix dernières années, le Wi-Fi s'est imposé au point de devenir un véritable phénomène culturel. Dans un sondage leur demandant si elles se passeraient plus facilement du Wi-Fi ou du café, plus de 80% des personnes interrogées choisissent le second. Le même pourcentage se passerait du chocolat, et quelques-uns préféreraient sans remords voir leur équipe préférée perdre plutôt que de se passer de leur chère connexion sans fil.

Plus de 450 millions de personnes utilisent le Wi-Fi de par le monde. 300 millions d'appareils ont été vendus rien qu'en 2007, soit une augmentation de 40% par rapport à 2006 et les prévisions indiquent qu'un milliard d'appareils seront vendus aux entreprises, particuliers et services publics du monde entier d'ici 2010. Vérifier que tous ces produits respectent la norme, à savoir les spécifications IEEE 802.11, telle est la

souplesse, sa fiabilité et ses hautes performances, qui s'appliquent partout, du petit village au gratte-ciel. Pour des organisations au budget serré, c'est aussi le moyen de s'équiper à bon compte d'un réseau local aux coûts réduits puisqu'il n'y a ni câbles ni points d'accès dédiés. Le Wi-Fi peut vraiment ouvrir les portes du monde à une communauté rurale via Internet, que ce soit en Inde, au Nigeria ou à Philadelphie.

Cette technologie offre par ailleurs tous les avantages d'une technologie filaire, notamment la sécurité, point sur lequel l'Alliance est très tatillonne. Aucune attaque n'a réussi à perturber la dernière norme de cryptage WPA2 (Wi-Fi Protection Access 2). Il y a, bien entendu, des réseaux ouverts, des « hotspots » Wi-Fi dans les cafés et les aéroports, par exemple, auquel peut se connecter tout ordinateur à portée. Il y a aussi certains particuliers qui choisissent de ne pas sécuriser leur réseau familial. Libre à eux. Notre organisation tient seulement à ce que ce soit un choix délibéré et non la conséquence d'une configuration trop ardue. On peut comparer cela à la ceinture de sécurité. Elle est là pour vous protéger, mais c'est à vous de la mettre. Le choix vous appartient, mais le geste doit être simple. À vous d'être prudent lorsque vous utilisez un réseau ouvert car d'autres peuvent avoir accès à vos données. Si vous consultez une carte ou cherchez un itinéraire, rien à craindre. Mais si vous vérifiez l'état des comptes de votre organisation, prudence ! Il y a peu de chances que quelqu'un s'introduise effectivement dans votre système, mais sachez que le risque existe et les conséquences que cela peut avoir.

Les applications vocales sont en plein essor sur les Wi-Fi. La plupart des premiers équipements se



MARVIN WOODVATT/UPPA/PHOTOSHOT/ANP

Si vous conduisez une fourgonnette 4x4 en République dominicaine et choisissez la route qui monte à chaque embranchement, vous arriverez tôt ou tard à El Limon, ou dans un autre joli petit village de montagne, où trois cents habitants côtoient des ânes dans les rues et où le labourage se fait encore avec des bœufs. Mais ce que vous ne verrez sans doute pas, ce sont l'éclairage électrique, des lignes téléphoniques, des livres dans les écoles ou encore un dispensaire.

Des villages comme El Limon, il y en a des milliers dans les pays en développement, tous confrontés à un avenir rude et incertain. L'isolement qui faisait autrefois leur spécificité

entre El Limon et la ville voisine d'Ocoa, où passait la ligne téléphonique la plus proche. Limon se connectait et devenait ainsi la première communauté rurale dominicaine à disposer d'un accès à Internet.

Susciter l'intérêt

Pour les villageois, se connecter à l'Internet ne différait en rien d'une connexion à distance via Windows. A ceci près que le modem ne se trouvait pas dans la même pièce, mais à 8 km de là, à Ocoa. Nous avons mis un câble entre le port série du portable et la première radio FreeWave, elle-même raccordée à une antenne Yagi

réseaux locaux (LAN) ont été installés à Limon et à Ocoa, et Limon a enfin disposé d'une connexion digne de ce nom. En 2005, nous avons installé un deuxième répéteur et deux autres villages se sont connectés sur la toile.

Formation permanente

Dix années d'Internet en milieu rural m'ont beaucoup appris, notamment que le succès passait par un savant mélange de facteurs humains et techniques. Les équipements doivent être aussi bon marché et facile à entretenir que possible. Notre matériel se situe juste au-dessus du bas de gamme, qui pose des problèmes de fiabilité. Une petite randonnée en

Ouvrir le village au monde

Voici dix ans que le village d'El Limon (République dominicaine) dispose de l'Internet sans fil. Un système qui ne cesse de s'étendre et d'influencer l'éducation des jeunes villageois.

tend à disparaître : ils doivent s'intégrer dans un monde qui se globalise rapidement. À El Limon, la communauté a choisi Internet pour s'assurer un avenir meilleur et durable.

Internet a débarqué à El Limon en 1997, en appendice d'une micro-installation hydroélectrique desservant le village. Gestionnaire de cette installation, j'avais également une solide expérience de l'informatique et de l'électronique. Un été, outre trois étudiants stagiaires, j'ai ramené deux ordinateurs portables dans mes bagages. Les stagiaires passaient leurs journées à monter l'installation hydroélectrique et leurs nuits à initier les villageois à l'informatique. À la fin de l'été, nous avons laissé un ordinateur portable sur place et deux jeunes villageois ont poursuivi leur apprentissage et leur enseignement, mais hors connexion bien entendu.

L'été suivant (1998), on nous a fait don de trois radios numériques FreeWave de 900 MHz ; nous avons monté un répéteur alimenté par énergie solaire sur une colline située

placée sur le toit. Le signal était ensuite envoyé à 2 km de là, vers la deuxième station radio située sur la colline, qui le relayait 6 km plus loin vers la troisième radio installée à Ocoa, d'où partait un câble série vers un banal modem branché sur la ligne téléphonique.

Le système était fiable, mais lent. Il n'intéressait guère les jeunes, qui lui préféraient leurs jeux sur disques. J'ai beaucoup utilisé Internet ; idem pour les visiteurs et les volontaires, de même que pour deux jeunes villageois entre-temps devenus fans d'ordinateur. Nous utilisions cette connexion surtout pour envoyer des courriels à l'étranger, naviguer sur la toile et pour divers projets de développement dans les cartons.

En 2003, les jeunes de Limon ont découvert le clavardage et, tout de suite après, le web. Au moment où le seul portable connecté à Internet arrivait à saturation, on nous a fait don d'un équipement Wi-Fi (points d'accès Cisco 340 en seconde main et ponts pour groupe de travail), le haut débit (DSL) a fait son apparition à Ocoa, et nous avons acheté une interface téléphonique VoIP (Voice over Internet Protocol). Les vieilles radios numériques FreeWave ont fait place à du matériel Wi-Fi, des petits

montagne s'impose chaque année pour entretenir les répéteurs ; la maintenance des portables dans les écoles s'est avérée particulièrement problématique en raison de leur fragilité et de l'absence de pièces de rechange. Nous préférons les PC génériques à faible consommation, dont les cartes-mères ne consomment que 12 watts. Nous utilisons des souris, claviers, moniteurs et lecteurs standard. Nous avons essayé de favoriser le Linux, mais avons chaque fois dû nous rabattre sur Windows, passable obligé pour des jeunes qui veulent accéder au marché du travail.

L'apport de courant électrique pose toujours problème. Les panneaux solaires reviennent cher et l'électricité vient toujours à manquer, surtout par temps nuageux et à mesure que les batteries se dégradent. L'hydro-électricité s'avère la meilleure solution pour autant qu'il y ait un débit d'eau suffisant. De simples turbines en courant continu assemblées à partir d'alternateurs de voiture surclassent les panneaux solaires. Le petit système de 3 KW d'El Limon, qui alimente 65 familles à hauteur de 30 W chacune pour l'éclairage fluorescent et de petits téléviseurs, dispose d'une réserve de 500 W qui suffit amplement au « cyberlocal » de l'école.

Jon Katz (jgk5@cornell.edu) est consultant permanent au Rural Alternatives Center, El Limon (CAREL. www.el-limon.org)



Tout premier accès Internet du village de Los Martinez, à l'arrière d'une fourgonnette

Ce cyberlocal est devenu le lieu de rendez-vous de la jeunesse d'El Limon. Loisirs et éducation s'y partagent l'espace-temps. Internet est la principale source bibliothécaire des 15 adolescents qui vont à l'école moyenne ou supérieure d'Ocoa, à une demi-heure de chez eux. C'est aussi leur principal outil de socialisation, grâce au « clavardage » qui les relie à des adolescents hispanophones du monde entier. Sans oublier les téléchargements de musique, de vidéos YouTube et de soaps mexicains.

Nous accueillons aussi des plus petits, à partir de cinq ans, qui pour certains manient l'ordinateur avec une maestria déconcertante. Les jeunes sont plus cultivés et raffinés qu'il y a cinq ans. Alors que deux ou trois seulement poursuivaient leurs études au-delà du primaire à l'époque où a démarré le projet, une quinzaine vont aujourd'hui à l'école moyenne ou supérieure et une dizaine de plus les accompagneraient s'ils pouvaient se payer le prix du transport. Les adultes, à quelques rares exceptions près, n'osent pas affronter la machine, sauf le téléphone (à pièces) dont ils usent et abusent.

Le projet s'emploie désormais à attirer une plus large frange de la population au cyberlocal. Le

téléenseignement s'avère une priorité plus difficile à mettre en œuvre que prévu. Quelques jeunes ont trouvé des cours à gauche et à droite et s'en servent, mais cela manque de cohérence ; il faudrait quelqu'un qui puisse en faire la synthèse.

La prise en charge médicale constitue un autre problème criant. Les malades, les personnes âgées (ou en surcharge pondérale) ont bien du mal à se rendre dans une clinique faute de véhicules 4x4 et à cause des longues distances à parcourir sur des routes défoncées. Le programme a développé un projet de télé-médecine, qui permet d'accéder aux dispensaires des zones urbaines voisines. Ceux-ci doivent encore être mis en ligne et équipés de webcams et de casques pour les téléconférences. Mais l'équipement n'est pas tout : il faudra aussi former des gens du cru pour poser les gestes médicaux prescrits par le médecin et, au bout du compte élaborer du matériel de téléenseignement pour améliorer sans cesse les compétences de ces assistants.

Un modèle reproductible

Créer un modèle largement reproductible est un des principaux objectifs d'El Limon. Voici trois ans,

nous avons installé un deuxième répéteur dont le rayon d'action s'étend à plusieurs autres villages. Un cyberlocal scolaire s'est ouvert tout près, à Los Martinez. Un ordinateur supplémentaire a été installé au domicile d'un militant local, gagné par le virus informatique et qui se débrouille pas mal pour quelqu'un qui n'a pas fait de hautes études. Contrairement à nos attentes, le cyberlocal de Los Martinez est resté sous-utilisé la première année parce que les villageois n'y connaissaient pas grand-chose en informatique. Notre projet a récemment décroché un financement pour l'achat d'une moto, ce qui nous permettra d'envoyer une fois par semaine notre meilleur jeune d'El Limon à Los Martinez pour remettre le projet sur les rails.

Naranjales, le village situé juste après Los Martinez, nous pose un autre problème. Il est en train d'installer son propre système hydroélectrique, mais ne dispose pour l'instant que d'une fourniture d'électricité limitée, par panneaux solaires. Vu l'état et le niveau de sécurité du bâtiment scolaire, pas question d'y laisser les équipements la nuit. L'institutrice qui vit là commence néanmoins à donner les premiers cours d'initiation à l'informatique. On

Réseaux sans fil

- **Blue tooth**

Wireless Personal Area Network (wPAN). Fonctionne bien jusqu'à quelques mètres de distance. Couramment utilisé pour la fonction mains libres des portables. Le taux de transfert des données ne dépasse généralement pas les 3 millions de bits par seconde (3Mbit/s).

- **Wi-Fi**

Wireless Local Area Network (wLAN). D'une portée réduite à la longueur d'un terrain de foot, mais avec un taux de transfert rapide, supérieur à 250 millions de bits par seconde (250Mbit/s).

- **Cellulaire**

Global System for Mobile Communications (GSM). La plupart des téléphones mobiles utilisent des réseaux cellulaires GSM. Leur portée se mesure en kilomètres mais le taux de transfert est plus lent que celui du Wi-Fi, généralement autour des 2,5 Mbit/s.

- **WiMAX**

Wireless Metropolitan Area Network (wMAN) Portée jusqu'à 50 km et transfert de données jusqu'à 70 Mbit/s (même si généralement c'est de 10Mbit/s jusqu'à 10km). Solution de remplacement envisageable pour un système filaire complexe et idéale pour une configuration originale sans fil, notamment dans les pays en développement et les zones rurales. Le Wi-Fi se transforme alors en point d'accès entrant pour fournir Internet à l'utilisateur.

a installé une radio client Wi-Fi, un ordinateur portable et le téléphone chez elle et procédé à une mise à niveau de ses panneaux solaires.

Restait à doter l'école d'un accès public à Internet. Pour cela, nous avons créé un système portable en ajoutant une batterie AGM, un petit convertisseur et un minuscule adaptateur USB / client Wi-Fi pour envoyer et recevoir le signal Wi-Fi. La batterie est envoyée à Los Martinez pour y être rechargée de nuit sur le système hydroélectrique. Les deux portables, l'alimentation assurant plusieurs heures de fonctionnement et la radio cliente Wi-Fi peuvent être facilement transportés à l'école en moto ; le même jeune d'El Limon s'y rend une fois par semaine pour partager ses connaissances. Une fois l'hydroélectricité opérationnelle – sans doute dans un an – un cyberlocal permanent sera installé dans le local communautaire de Naranjales.

Le reste du réseau

Le bon fonctionnement des cyberlocaux et du réseau dépend d'une bonne ingénierie sociale. Ces villages ne peuvent se payer les services d'un technicien privé. Il s'agit donc de former des jeunes : dans chaque village, on trouve toujours un

ou deux jeunes doués pour la technique. Il s'agit aussi de mettre en place une structure pour l'envoi de volontaires plus expérimentés lorsque les problèmes se compliquent, comme c'est souvent le cas. La formation est restée très informelle jusqu'ici : si El Limon doit gérer un réseau provincial, nous allons devoir développer un cursus complet et adapté.

Sachant que le projet s'est initialement appuyé sur des dons, le coût de la maintenance et de la connectivité pose problème. Payer la connexion est un souci constant en République dominicaine. Le haut débit (si tant est qu'il soit disponible) coûte cher, la connexion satellitaire plus encore ; il y a plusieurs années, de nombreuses écoles supérieures ont perdu leur connexion Internet, pour certaines à titre permanent, après que le nouveau gouvernement ait annulé les contrats VSAT (onéreux, reconnaissons-le) conclus par son prédécesseur.

Des dons extérieurs

Proposer un service de téléphone payant aux villageois est apparemment un bon moyen de récolter de l'argent, d'autant que la téléphonie mobile s'étend rarement au-delà des zones urbaines. Le service de téléphonie et d'Internet d'El Limon (dont la ligne physique se trouve à 8 km de là, en ville) a été subventionné l'an passé par des dons extérieurs, mais avec les trois téléphones payants et les petites rentrées de divers projets de développement faisant appel à l'Internet, nous espérons être en mesure d'acquitter la facture mensuelle de 100 dollars.

Au final, le succès du projet dépendra de son aptitude à améliorer

la qualité de vie des villageois. Il a été mis à rude épreuve l'automne dernier, lorsque la tempête tropicale Noel a frappé la région d'Ocoa, provoquant quelques morts et des dégâts importants. La route principale vers Ocoa s'est affaissée dans la rivière, tout comme la route défoncée d'El Limon. Les réparations ont pris 10 jours. Mais durant toute cette période critique, El Limon a gardé le contact grâce à ses connexions téléphoniques et Internet (deux autres villages ont perdu tout contact pendant deux jours à cause d'une antenne détrempee).

Coordination

Le combiné téléphonique de l'école n'arrêterait pas de sonner : parents et amis voulaient vérifier si leurs proches allaient bien. Une semaine durant, le réseau a été le seul lien entre Los Martinez, Naranjales et le reste du pays. La population n'a su que des rations de survie étaient disponibles et où les trouver (en ville) que grâce au réseau. Plus tard, une fois les secours mieux organisés, le réseau a permis de se connecter aux organismes d'urgence et de coordonner les actions.

Maintenant que cette situation d'urgence est terminée et que nous sommes pratiquement revenus à la normale, le projet s'intéresse surtout au redressement et au développement économique. Nous avons obtenu une subvention de démarrage pour un projet de développement innovant qui concerne quatre villages et qui intègre l'hydroélectricité, l'énergie solaire, les biocarburants, l'aquaculture et la transformation des produits alimentaires. Grâce au réseau, les villages pourront pour la première fois unir leurs efforts pour s'assurer un avenir plus prospère. ■



Le réseau sans fil d'El Limon, République dominicaine



JORGEN SCHYTTE / STILL PICTURES / LINEAIR

La voie d'accès

Grâce aux moyens de communication routiers et télématiques, des communautés rurales rwandaises peuvent se connecter à Internet au passage de bus, de voitures ou de motos équipées d'un Wi-Fi.

Étude de cas

Les zones rurales des pays ACP sont souvent les parents pauvres de la communication, dans tous les sens du terme. La couverture téléphonique, qu'elle soit fixe ou mobile, est souvent parcellaire, voire inexistante. Les ondes radio-télé s'altèrent sur les longues distances faute de transmetteurs pour répéter le signal. Quant à Internet, il est rare, surtout en haut débit.

Tout cela par manque d'investissements des sociétés de télécommunications. Étendre les réseaux aux zones rurales coûte cher. Aux infrastructures supplémentaires s'ajoute le coût de l'abonnement. Difficile pour une compagnie de rentrer dans ses frais dans des contrées où les individus sont rares et les hauts revenus encore plus rares. Difficile

pour les villes et les villages de se développer au même rythme que les grandes agglomérations, ce qui accentue le fossé entre la ville et la campagne.

Comment les milliards de ruraux vivant hors de portée de la plupart des infrastructures de télécommunication peuvent-ils espérer un jour téléphoner à un prix raisonnable ou avoir accès à l'Internet ? Le prix des communications satellitaires demeure exorbitant, sans parler des frais de fonctionnement, du manque de fiabilité en cas de conditions météorologiques extrêmes et de fréquents problèmes de maintenance.

Il y a peut-être une autre solution. United Villages, une start-up américaine, a trouvé le moyen de fournir Internet à des zones rurales autour de Kigali, au Rwanda, mais aussi au Paraguay et au Cambodge. Baptisée DakNet, cette nouvelle technologie associe le Wi-Fi au VoIP (Voice over Internet Protocol) pour connecter des villages via les

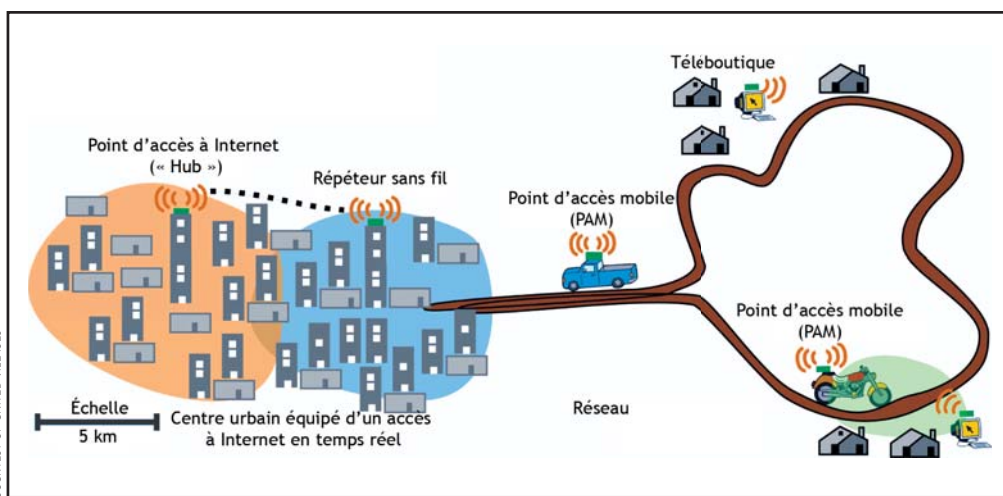
infrastructures de transport préexistantes.

Solutions itinérantes

Le procédé de connexion commence dans la ville ou le village voisin. On y installe un « hub » fiable, souvent à haut débit. Celui-ci accède à Internet en temps réel via un réseau local sans fil (wLAN) standard. Les abonnés urbains qui habitent dans un certain rayon autour du hub peuvent se connecter au réseau sans fil. La zone couverte par le wLAN peut toutefois être étendue à l'aide de répéteurs qui relaient le signal depuis des points élevés tels que collines ou grands immeubles. Les possibilités d'extension raisonnable dépendent de la densité de la population, du paysage environnant et des règlements locaux en matière d'amplification du signal. Ces restrictions font que l'Internet sans fil dépasse rarement le périmètre urbain.

DakNet résout ce problème en créant un réseau villageois (Village Area Networks - VAN). Dans chaque village relié au VAN – généralement pas plus de

Pour en savoir plus au sujet de DakNet, veuillez contacter Amir Alexander Hasson (amir@unitedvillages.com) fondateur et PDG de United Villages Inc. (www.unitedvillages.com et www.firstmilesolutions.com)



Réseau villageois

10 – un ordinateur est installé dans une téléboutique ou un magasin local. L'opérateur, qui a été formé à l'utilisation de l'ordinateur, propose divers services tels que la messagerie et les recherches sur le web. Les clients ne s'attendent toutefois pas à avoir une réponse immédiate à leurs demandes. Leurs courriels et autres données sont stockés sur le PC local, prêts à être transférés ultérieurement. Ils n'ont plus qu'à attendre le passage du prochain bus.

Un point d'accès mobile (PAM) est un petit boîtier qui peut se placer à bord de tout véhicule – bus, voiture ou moto – qui emprunte la route couverte par le réseau villageois. Ce pourrait aussi bien être un aéronef ou un bateau. Ce boîtier muni d'un équipement Wi-Fi stocke les données. Lorsque le bus, par exemple, traverse le village, le PAM se connecte automatiquement à la téléboutique et transfère les données (les courriels des utilisateurs et leurs demandes de recherche sur le web) via la connexion sans fil. L'antenne Wi-Fi raccordée à l'ordinateur du village peut se trouver jusqu'à 500 mètres de la route.

De village en village, le bus poursuit sa collecte de données. Lorsqu'il reprend le chemin de la ville, il se connecte automatiquement au hub pour transférer les informations. Les courriels et les demandes de recherche sur le web sont ensuite transmis via la connexion à haut débit. Les réponses sont retransmises au PAM, prêtes à être redistribuées aux villages au prochain passage du bus.

En passant

Cette méthode, dite de « stockage et retransmission », s'avère la plus rentable pour les zones rurales. Dans le village, l'opérateur du PC propose certains services payants. Les

utilisateurs urbains du service Hub couvrent également une partie des frais généraux. Mais le système a été conçu pour offrir bien plus aux villageois.

Outre les courriels et les demandes de recherche sur le web mis en tampon, ce système permet d'envoyer et de recevoir des messages écrits et vocaux vers et à partir de n'importe quel téléphone utilisant le protocole VoIP, la téléphonie traditionnelle et les textos. Cette solution baptisée VMOIP (Voice Mail Over IP) mue chaque PC du village en téléboutique virtuelle.

Les clients peuvent envoyer et recevoir des messages vocaux via un téléphone public disponible dans chaque téléboutique ou se servir de téléphones sans fil pour écouter leurs messages en restant à portée. Les utilisateurs peuvent créer une boîte vocale – à l'image d'une boîte de messagerie – au travers de laquelle ils peuvent envoyer et recevoir des messages vocaux vers et à partir de téléphones fixes et portables. À l'aide du pavé numérique d'un combiné téléphonique standard, ils peuvent communiquer dans leur langue maternelle avec n'importe quel autre abonné. Le VMOIP réduit ainsi le niveau d'alphabétisation nécessaire tout en raccordant la population aux réseaux téléphoniques conventionnels.

La transmission des messages vocaux est à peu près identique à celle des courriels. Le message est d'abord stocké sur le PC du village jusqu'au passage du PAM. La connexion se fait automatiquement, les messages vocaux sont transmis et conservés jusqu'à ce que le PAM arrive à un lien Internet en temps réel. Là, chacun des messages vocaux est dirigé vers un serveur et envoyé au correspondant téléphonique. Pour les messages vocaux envoyés vers des téléphones portables, un texto peut être envoyé au correspondant lui

demandant de former un certain numéro pour écouter les messages.

Les messages vocaux destinés à une ligne fixe peuvent être délivrés soit dans leur intégralité soit sous la forme d'un aperçu accompagné d'explications sur la façon de récupérer le message complet. Les utilisateurs du VMOIP peuvent aussi se voir attribuer un numéro de téléphone qui permet de les joindre sur un numéro local lorsqu'ils sont à portée d'un serveur. Enfin une solution peu coûteuse pour les amis ou la famille qui veulent les joindre !

Choisissez une carte

Les cartes prépayées sont une des clés du succès du programme. Une fois le VAN installé, United Villages vend des cartes prépayées au gérant de la téléboutique qui les revend à ses clients. Lorsqu'il se rend pour la première fois à la téléboutique du village afin d'y obtenir une adresse courriel et un numéro de téléphone, le villageois doit faire l'acquisition d'une « Carte d'identité ». Celle-ci est munie d'un mot de passe à gratter qui active un compte. Les utilisateurs doivent ensuite acheter et gratter des « cartes recharge » pour découvrir le code à 16 chiffres qui permet de créditer leur compte.

Les dénominations, devises et formats des cartes prépayées sont modifiables à volonté pour s'adapter aux plans tarifaires de chaque service, qui varient considérablement d'un pays à l'autre. Ce système de prépaiement est particulièrement utile dans des pays où les infrastructures bancaires et de crédit sont médiocres et où les paiements par la poste demeurent risqués. Des services additionnels peuvent être intégrés au système, comme le e-commerce, le microcrédit et la télé-médecine. Les cartes prépayées équivalent pour les villageois à des porte-monnaie numériques dont ils peuvent se servir pour diverses transactions via le PC du village.

En couvrant ainsi ses coûts, DakNet devient une méthode de distribution du haut débit économiquement viable, basée sur les moyens de transport et de communication préexistants. Le bus permet aux communautés rurales de rester en contact avec la famille, les amis, les services publics, voire même des organismes internationaux sans devoir se rendre en ville, ce qui leur coûterait du temps et de l'argent. L'information et les services arrivent jusqu'aux villages éloignés. Du moment qu'ils sont desservis par une route. ■

Mettre en place un réseau sans fil

Mettre en place un réseau sans fil est relativement simple et la plupart des produits Wi-Fi modernes s'accompagnent de cédéroms expliquant la marche à suivre. Restent quelques étapes à franchir pour s'assurer que le système est correctement installé dès le départ.

Équipement nécessaire

- 1 point d'accès sans fil (parfois également appelé routeur)
- 1 adaptateur externe client sans fil pour chaque ordinateur portable ou PC qui sera raccordé au réseau (bien que certains ordinateurs portables reconnaissent déjà le sans fil, cf. infra pour plus de détails).

1. Raccorder le point d'accès sans fil

Vous devez raccorder un point d'accès sans fil à votre connexion Internet haut débit. Vous disposez probablement déjà d'un modem ou d'un routeur qui vous permet de connecter un ou plusieurs ordinateurs à Internet. Plutôt que de passer par le câble, l'ordinateur sera désormais raccordé via le « point d'accès sans fil ». Ce dernier est équipé d'une petite antenne ; il émet un signal radio qui amène à votre PC ou à votre ordinateur portable les données autrefois acheminées par le câble. On peut également se passer de câble entre le point d'accès et le modem ou le routeur, mais une connexion câblée évitera les ruptures de signal.

2. Configurer le matériel pour recevoir les signaux sans fil

La plupart des ordinateurs portables de moins de trois ans reconnaissent les signaux sans fil. Vérifiez leur capacité en cherchant un logo portant la mention Wi-Fi, ou 802.11, ou le symbole « Centrino mobile technology ». Vous êtes alors certain votre ordinateur peut recevoir les signaux sans fil. Si votre ordinateur de bureau ou portable ne dispose pas de cette fonction, vous devrez acheter un petit appareil, un « adaptateur externe client sans fil », qui s'enfiche généralement dans un port USB. Il s'agit tout bonnement d'une petite antenne capable de recevoir un signal sans fil. Les modèles récents s'accompagnent d'un cédérom reprenant le manuel d'installation et les pilotes dont votre ordinateur aura besoin pour faire fonctionner ce matériel.

Autre solution, équiper votre ordinateur portable d'un adaptateur PCI qui fera le même travail qu'un adaptateur externe.

Cela ressemble à une petite carte que l'on glisse dans une fente de l'ordinateur. Pour les ordinateurs de bureau, vous pouvez utiliser un des ports disponibles à l'arrière pour y monter une carte PCI interne, laquelle dispose également d'une petite antenne pour communiquer avec le point d'accès sans fil.

3. Configurer les points d'accès et les adaptateurs

Il s'agit à présent de configurer les adaptateurs pour qu'ils reconnaissent les signaux envoyés par vos points d'accès personnels. Chaque point d'accès porte un nom qui l'identifie : un SSID (Service Set Identifier). Ce nom est généralement fourni par le fabricant : il peut s'agir de chiffres, de lettres ou d'un mélange des deux (SD19837G ou Linksys, par exemple). Si votre point d'accès porte encore son SSID par défaut, vous devriez le modifier car il pourrait être facilement reconnu par d'éventuels intrus. L'identification de l'appareillage utilisé comme point d'accès leur permet en effet de pirater plus facilement votre système.

Vous pouvez changer ce nom au moment de la configuration, et sachez que cela sera beaucoup plus difficile ensuite. Vous devriez choisir une dénomination qui ne trahit pas immédiatement le fait qu'il s'agit de votre réseau : ne choisissez donc pas votre nom ou celui de votre organisation. Préférez un mot de passe sûr, formé de lettres et de chiffres, mais notez-le quelque part pour ne pas l'oublier. S'il y a beaucoup de réseaux sans fil dans votre quartier, vous devrez être en mesure de choisir le bon. Vous aurez la possibilité de changer le SSID lorsque vous installerez le point d'accès.

Vous devez ensuite configurer l'adaptateur client pour qu'il reconnaisse le SSID de votre point d'accès. En bas et à droite de votre écran d'ordinateur, repérez la petite icône qui ressemble à un petit moniteur entouré de trois cercles concentriques (symbole des signaux radios). Double-cliquez sur cette icône pour afficher la fenêtre « Connexion réseau sans fil ».

Là, cliquez sur « Voir les réseaux sans fil ». La liste des réseaux présents à proximité s'affiche ou, s'il n'y en a pas d'autre, seul le nom de votre réseau sera mentionné. Vérifiez qu'il porte le nom (SSID) que vous lui avez donné. Cliquez sur le nom de votre réseau et vous verrez apparaître en bas et à droite de la fenêtre le bouton « Se connecter ». Cliquez sur ce bouton pour connecter votre ordinateur à votre réseau

(cela peut prendre quelques secondes).

REMARQUE : Si le cryptage des données est activé sur votre système pour protéger des regards extérieurs les données que vous envoyez via le réseau sans fil, c'est maintenant que vous devez entrer la clé de réseau. Cette clé est propre à votre SSID et est visible lorsque vous installez votre point d'accès. Votre ordinateur se souviendra ensuite de cette clé de sorte que vous n'avez pas à la réintroduire chaque fois que vous vous connectez.

À partir de là, votre ordinateur se connectera automatiquement à votre réseau chaque fois que vous l'allumerez. ■

Guide A – N du Wi-Fi

Les normes basées sur l'IEEE 802.11 ne cessent d'évoluer. Au sein de cette spécification, on compte quatre normes de base – A, B, G et N – utilisées par les fabricants pour rendre leurs produits compatibles avec les autres. B était la première norme et la plus lente, mais reste d'actualité pour pas mal d'applications. A tourne dans un autre registre de fréquence (5 GHz), bien moins encombré, mais affiche des performances égales à G qui fonctionne sur le canal bien plus encombré du 2,4 GHz, le même que B. N concerne la prochaine génération de matériel, déjà disponible. N quintuple les performances de G et double sa portée (l'équivalent de deux terrains de foot au lieu d'un). L'IEEE continue de faire évoluer la norme mais la Wi-Fi Alliance a déjà testé ce matériel et l'a certifié proche des produits 200 802.11N. Ces produits sont déjà achetés par les consommateurs à la recherche de meilleures performances et par les entreprises. Ils sont particulièrement bienvenus pour la couverture de larges zones, par exemple, puisqu'il faut moins de points d'accès et qu'ils peuvent accepter davantage d'utilisateurs sur un même réseau.



Sécuriser le Wi-Fi

Le logo Wi-Fi Protected Setup garantit à l'acheteur que le matériel s'adapte automatiquement à la configuration de son réseau sans fil et qu'il peut ajouter de nouveaux équipements et activer les mesures de sécurité sans être un as de la configuration Wi-Fi traditionnelle ou de la sécurisation des systèmes.

→ www.wi-fi.org/wifi-protected-setup



Tout part du centre

En y allant de sa poche pour couvrir l'investissement de départ, un groupe de bénévoles ghanéens a réussi à monter un réseau sans fil d'une portée de 20 km. Un système inventif qui profite déjà aux paysans et aux élèves.

Étude de cas

Apirede est une petite ville de l'Est du Ghana, située à environ 65 km de la capitale Accra. Comme elle est proche de la plupart des 17 autres villes et communautés du district – les plus proches sont à 1 km et les plus éloignées à moins de 8 km – les habitants des alentours peuvent facilement s'y rendre, ce qui en fait l'endroit idéal pour accueillir un centre de ressources communautaire. L'ACRC (Apirede Community Resource Center) dispense des cours d'alphabétisation aux enfants, de formation aux femmes et propose des vidéos pédagogiques sur la santé, l'assainissement, l'éducation des enfants et le rôle des parents.

Sa situation géographique et le

succès de son centre expliquent le choix d'Apirede pour accueillir l'embryon d'un ambitieux réseau sans fil rural. En 2005, la communauté locale a demandé à avoir une connexion Internet pour rompre son isolement et pouvoir mieux concurrencer les paysans citadins. C'est ainsi qu'a vu le jour Wireless Ghana, un projet du CBLit (Community-Based Libraries and Information Technology (CBLit), une ONG établie au Ghana et aux États-Unis.

Ce projet a démarré pratiquement sans un sou. Des particuliers ont apporté la mise de fond pour acquérir les premiers équipements. Des centaines de tests ont été effectués en changeant les antennes de place, jusqu'à ce que le signal soit relayé à 5 km. Ayant ainsi prouvé la faisabilité technologique du système, ses inventeurs ont cherché – et finalement trouvé – une organisation disposée à acheter le premier « nœud », ou point d'accès. Depuis, le réseau s'est

étendu, nœud après nœud, pour devenir le réseau sans fil communautaire d'Akwapim.

Partage

Dix nœuds couvrent aujourd'hui une zone de 20 km à la ronde, offrant une connexion à des écoles, des entreprises et des centres d'activité communautaires de six villes situées dans le district montagneux d'Akwapim. Les gratuits de CUWiNWare (Champaign-Urbana Community Wireless Network) permettent de se connecter à Internet d'un nœud à l'autre via un « réseau composite » (« mesh network »).

Chaque nœud dispose d'une antenne, d'un routeur et de divers câbles. Son montage et son installation reviennent à quelque 500 dollars. Pour des villages ruraux ghanéens, cette somme dépasse les moyens d'un particulier, aussi la plupart des nœuds ont-ils été jusqu'ici financés par des entreprises et des organisations. Pour essayer de garder le

Pour en savoir plus, contactez John Atkinson, directeur (john.atkinson@gmail.com) ou Gideon Kofi Amoah, coordinateur de projet (gideon.amoah@gmail.com) chez Wireless Ghana (www.wirelessghana.com)

coût au plus bas, les routeurs combinent des pièces de vieux ordinateurs et de nouvelles cartes sans fil. Les ordinateurs utilisés n'ont pas besoin de disque dur et conviennent donc parfaitement à des PVD où la chaleur et la poussière peuvent poser problème.

Les 500 dollars couvrent tout l'équipement de base et les frais d'installation pour monter l'antenne sur le toit, dérouler les câbles à l'intérieur, configurer un routeur et connecter les ordinateurs personnels. L'installation des nœuds est garantie dans les deux semaines, suivant la disponibilité des équipements à importer. Wireless Ghana établit un contrat qui définit toutes ces dépenses ainsi que le calendrier d'installation et le coût des services Internet sur le réseau.

Le contrat ne comporte en revanche aucune clause de maintenance. Pour l'instant, les petites réparations sont effectuées gratuitement et bien souvent la maintenance reste très simple. Wireless Ghana fonctionne uniquement avec des bénévoles qui ne sont pas toujours disponibles, la réparation d'un petit problème peut parfois prendre des semaines.

Pour couvrir les frais de l'entretien régulier du système, des services Internet payants sont proposés aux personnes vivant à portée du réseau. Chaque gestionnaire de nœud peut offrir ce service car le réseau est en accès ouvert. Au Centre de ressources d'Apirede, l'accès à Internet est actuellement facturé 35 dollars par mois et par ordinateur, ce qui ne suffit toutefois pas à couvrir les frais de réparation du réseau car toute l'infrastructure pourrait déjà être remise à niveau.

C'est d'ailleurs un des aspects critiques des projets TIC dans les PVD. La mauvaise qualité de l'alimentation en électricité, des matériaux de constructions et le manque de compétence font que les équipements et les structures de base – les mâts d'antenne, par exemple – se détériorent beaucoup plus vite que prévu. L'approvisionnement irrégulier en électricité peut sérieusement endommager les pièces sensibles des ordinateurs, voire détruire le câblage du réseau.

L'accès aux télécommunications dans les PVD se heurte à un autre obstacle majeur, celui du coût des services. Pour une zone aux infrastructures de communication limitées ou inexistantes, la connexion satellite demeure le seul moyen d'accès à l'Internet en haut débit. Ces connexions sont coûteuses, si on les

compare aux autres types d'accès filaire (DSL, câble, ligne téléphonique), tant par l'investissement initial en équipements que par le maintien du service. ACWN ne dispose que d'une seule connexion Internet par satellite (128/32 kbit/s) qu'il doit partager à travers tout le système. Fournir une bande passante suffisante aux dix nœuds à partir d'une seule source originale est une gageure permanente. L'équipe doit sans cesse trouver de nouvelles méthodes pour améliorer l'efficacité d'un débit limité (voyez l'encadré Comment optimiser la bande passante).

Pour surmonter ces problèmes d'ordre essentiellement financier, l'ajout d'équipements s'est fait progressivement, en fonction de l'argent disponible. Le centre dispose à présent d'alimentations sans interruption (UPS) sur les deux nœuds qui forme l'épine dorsale du réseau. Un de ces nœuds est équipé d'un amplificateur pour renforcer son signal Wi-Fi. Toutes les antennes, la plupart des câbles et connecteurs ainsi que l'amplificateur ont été achetés aux USA ou en Pologne, où ils sont moins chers qu'au Ghana.

Inclusion

Il est extrêmement difficile de mesurer l'incidence de cette technologie sur la communauté locale et ses effets tangibles ne se verront que dans plusieurs années. Il ne fait toutefois aucun doute, s'il faut en juger par l'excitation et le niveau de sensibilisation des habitants, que cette technologie et l'amélioration des échanges d'information ont eu un effet positif sur eux et sur l'éducation de leurs enfants. Les parents essaient de s'initier aux TIC et incitent leurs enfants à utiliser le centre et sa connexion Internet car ils voient d'autres enfants profiter de cet accès aux ordinateurs.

Les communautés se sont en outre rendu compte des avantages économiques qu'elles pouvaient tirer de ces informations : les agriculteurs qui trouvent des trucs et des astuces pour leur exploitation améliorent leurs rendements et dénichent de nouveaux marchés pour leurs produits. Cette implication de la communauté et le fait que le projet soit géré par les habitants eux-mêmes ont induit une attitude plus positive, d'« on peut y arriver » et de volonté de réussite. Les femmes, qui au départ restaient en retrait du projet, expriment aujourd'hui leurs besoins et ceux de leurs enfants, font des suggestions et convainquent les hommes d'accepter des critiques

constructives et d'associer l'ensemble de la communauté aux prises de décision.

Le personnel du Centre d'Apirede a aussi gagné en confiance et en expérience. Il gère à présent un programme VIH/sida dans les villes et villages voisins pour la Commission ghanéenne du sida. Le centre est conscient de sa position stratégique et de l'impact que le projet de réseau sans fil peut avoir sur l'amélioration des programmes de santé, les activités éducatives, économiques et sociales et compte bien s'épanouir en même temps que le réseau qui l'a désenclavé. ■

Ressources corrélées

Au travers de plusieurs guides réalisés en cours de route, Wireless Ghana met ses années d'expérience au service de ceux qui veulent monter un système identique ou analogue.

Comment optimiser la bande passante
Wireless Ghana a défini des méthodes de furetage avec lesquelles un utilisateur obtient un flux d'accès à Internet efficace malgré une très faible bande passante. Utile lorsqu'on travaille sur un réseau partagé ou avec une connexion Internet lente.

→ <http://www.wirelessghana.com/node/6>

Wi-Fi longue distance
Ce document explique comment maximiser les performances d'un lien sans fil 802.11b longue distance avec une perte minimale de bande passante.

→ <http://www.wirelessghana.com/node/7>

CBLIT (Community based Libraries and Information Technology)

→ www.cblit.org

Community Wireless Solutions

→ www.cuwireless.net





Daniel Aghion (daghion@w2i.com) est directeur exécutif au Wireless Internet Institute (www.w2i.com), une organisation indépendante dont la mission est de promouvoir l'Internet sans fil au profit du développement socio-économique.

ayant ses caractéristiques et ses avantages. Le WiMAX peut porter le signal sur de grandes distances mais ne franchit pas les murs aussi facilement que le Wi-Fi. On préfère donc le WiMAX pour assurer l'épine dorsale du service, acheminer l'Internet jusqu'au bâtiment, par exemple, où le Wi-Fi prend le relais pour assurer la distribution locale vers les ordinateurs personnels.

Quels sont les avantages du Wi-Fi pour une petite ville ou un village ?

→ Je vais vous donner un exemple, ce sera plus parlant. La petite ville rurale de Pirai,

tour, a engendré un marché hypothécaire et défini la valeur réelle des immeubles, les rendant financièrement intéressants pour leurs propriétaires. Ce réseau Wi-Fi a par ailleurs été mis à toutes les sauces : par les enfants pour jouer, par les adultes pour envoyer des courriels et par des coopératives commerciales pour vendre en ligne des produits artisanaux. Le succès a été tel que la municipalité a dû augmenter le nombre de bornes et que le maire a été invité à démultiplier son projet dans tout l'État de Rio. Des projets similaires existent au Nigeria et dans de nombreux autres pays en développement.

Seuls quelques projets fournissent un accès sans fil à Internet dans les pays ACP ; cette solution va-t-elle s'étendre dans un proche avenir, plus il y aura de villages connectés ?

→ De vastes efforts ont été déployés de par le monde pour diffuser les solutions sans fil dans les pays en développement car on y voit une solution « low-cost » à la distribution du haut débit. Au Nigeria, au Kenya et en Afrique du Sud, notamment.

L'arrivée du haut débit sans fil dans une petite communauté rurale se décline toutefois en plusieurs étapes. La première consiste à définir un cadre réglementaire général qui harmonise les règlements et politiques afférents à l'usage mondial des spectres de radiofréquence sans licence. Dès lors que tout le monde utilise la même fréquence et les mêmes spécifications, les coûts de recherche et de production des fabricants s'abaissent grâce aux économies d'échelle.

On dit souvent que le Wi-Fi n'est pas aussi sécurisé qu'un réseau filaire car, sans câbles, les données peuvent être facilement interceptées. Est-ce vrai ?

→ Les réseaux sans fil posent des problèmes de sécurité ; certains sont déjà résolus, d'autres le seront avec le temps. Il y a 12 ou 13 ans, les tout premiers fureteurs Internet posaient également des problèmes de sécurité sur des réseaux filaires. Leur sécurité s'est depuis largement améliorée. Les mesures de sécurité sont déjà nombreuses sur les réseaux sans fil et d'autres viendront. On progresse sans cesse. Mais pour remettre les choses dans leur contexte, disons que la sécurité importe surtout à ceux qui ont déjà d'autres moyens de communication. Si vous vivez dans une communauté en développement sans autre moyen de communication, tout moyen mis à votre disposition vaut toujours mieux que rien. Dans ces conditions, la sécurité n'est sans doute pas votre préoccupation première. ■

Travailler sans fil

Le Wi-Fi ne fonctionne que sur des distances relativement courtes (moins de 100 mètres) ; quelle utilité un tel système peut-il avoir dans des zones rurales ?

→ Il est plus rapide et moins cher que d'autres solutions, d'autant qu'il ne faut pas de câbles souterrains. Reste à amener le signal au hotspot Wi-Fi, généralement par satellite, fibre optique ou DSL pour que le Wi-Fi puisse ensuite desservir votre système via le réseau local. C'est un peu comme amener l'eau : le tuyau principal passe dans la rue, mais c'est le Wi-Fi qui lui fait franchir les derniers mètres qui le séparent de votre maison ou de votre bureau.

Beaucoup de systèmes panachent d'ailleurs deux types de technologie sans fil, le WiMAX et le Wi-Fi, par exemple, chacun

située dans l'État de Rio de Janeiro, au Brésil, compte environ 20 000 habitants. Elle avait quelques industries locales mais la fermeture d'une d'entre elles a entraîné une grave récession économique. Les caisses étaient vides et le maire s'est dit qu'il fallait prélever une taxe pour redonner de la stabilité financière à la municipalité. La solution la plus évidente aurait été de percevoir une taxe foncière, mais la municipalité n'avait pas de cadastre.

Avec l'aide de l'État de Rio et d'une entreprise de télécommunications, la municipalité a donc installé un peu partout des bornes Internet sans fil où les propriétaires pouvaient enregistrer et revendiquer leurs propriétés en ligne. Outre les rentrées fiscales, ce programme a stimulé l'économie locale en créant un marché formel de l'immobilier qui, à son



HANNELIE GOETZEE / GREATSTOCK PHOTOGRAPHIC LIBRARY / ALAMY