

Les télécommunications *et l'agriculture*



Telecom Australia

PROCURER DE QUOI se nourrir à tous les êtres humains est l'une des principales préoccupations dans le monde aujourd'hui. Le présent chapitre s'intéresse au parti que les responsables de l'agriculture et de la production alimentaire dans les pays en développement peuvent tirer des télécommunications et de leurs applications pour résoudre les problèmes. Si l'on veut produire des denrées alimentaires en quantités suffisantes pour nourrir un nombre de bouches toujours croissant, il faudra que tous ceux qui travaillent dans le secteur de l'agriculture et de la planification agricole comprennent et adoptent dans un avenir proche de nouvelles méthodes de production durables. Beaucoup de pratiques actuellement en vigueur dans l'agriculture ont malheureusement des effets directs et secondaires pervers, tels que la désertification, l'érosion des sols et la pollution des eaux souterraines, qui constituent autant de menaces pour la survie de l'humanité. Pour éviter et inverser ces tendances, et protéger l'environnement pour le bien des générations futures, il faut que les agriculteurs renoncent à certaines de leurs anciennes habitudes et s'initient à de nouvelles techniques. Les technologies de l'information et des télécommunications sont des outils majeurs de diffusion du savoir et des informations dont les acteurs de l'agriculture ont besoin pour améliorer les procédés de production. Les télécommunications sont également des outils essentiels pour les planificateurs et les administrateurs de l'agriculture et de l'agro-alimentaire.

LA QUANTITÉ TOTALE de denrées alimentaires actuellement produite est suffisante pour fournir à chacun des habitants de la planète plus que la ration journalière minimale de survie, fixée par les Nations Unies à 2 200 calories. Pourtant, 20 % de la population des pays en développement souffrent de sous-alimentation chronique, tandis que des millions d'autres personnes souffrent et meurent de faim. Certes, des gains de productivité sont enregistrés en de nombreux endroits du globe, mais ils ne se produisent manifestement pas là où les besoins sont les plus criants. Sans la barrière de la logistique, des coûts et de la politique, ce déséquilibre, qui prive de nourriture des populations affamées, serait résolu. Malheureusement, les choses sont loin d'être aussi simples. Ce qu'il faut, c'est mettre en place dans chaque pays en développement des procédés de production durable de denrées alimentaires qui permettent, dans la mesure du possible, de couvrir en permanence la totalité des besoins alimentaires du pays. Logiquement possible, cette tâche exige cependant que soient réunies les conditions pour une agriculture efficace ; et quand ces conditions sont réunies, d'autres facteurs non logiques, tels que l'instabilité politique ou les conflits armés, peuvent encore s'y opposer.

La production alimentaire a fortement progressé à la suite de ce que l'on a appelé la « révolution verte » des années 60. Mais on s'est aperçu que les

ENTREPRISES :
POINT DE VUE

Connexions à faible coût

UN SYSTÈME de téléphonie innovateur et peu coûteux met le téléphone à la portée des zones rurales indonésiennes, souvent isolées, qui ont un besoin pressant de liaisons avec le reste du pays.

Le système de connexion Xpress, lancé par Linkabit Wireless, repose sur la technologie des microstations (VSAT) et utilise les fréquences qui lui ont été allouées sur le satellite Papal C2.

Il permet de déployer rapidement des services de téléphone par satellite dans des régions non desservies par le réseau public commuté. En fait, quelque 70 000 villages indonésiens n'ont aucun accès au téléphone. Début 1998, 1 600 terminaux avaient été installés, principalement dans des postes téléphoniques publics.

Bien que sa stratégie soit axée sur le téléphone public, Linkabit Wireless peut vendre ses terminaux à des entreprises publiques et privées, ainsi qu'à d'autres organismes à la recherche d'un outil bon marché de transmission de données.

Dans la plupart des cas, Linkabit Wireless partagera les bénéfices avec le fournisseur local de services de télécommunications et la compagnie régionale de télécommunications.

Les principaux clients de Linkabit Wireless sont PT Telekomunikasi Indonesia (Telkom), l'opérateur national, et cinq sociétés qui fournissent des services téléphoniques de base dans le pays.

Toutes ces entreprises ont une obligation de service universel qui les contraint à étendre leur couverture aux zones rurales et aux villages non desservis par l'actuel réseau de télécommunication. Les terminaux de Linkabit sont donc pour elles un moyen rentable de remplir leurs obligations.

Selon un accord conclu avec Telkom, le trafic en

provenance des terminaux Linkabit est traité comme le trafic Telkom pour la connexion au réseau public commuté.

Les terminaux font 1,2 mètre de diamètre, soit moins que les microstations habituelles ; ceci est dû au fait que la fréquence employée est en principe moins sensible aux parasites provenant des autres satellites. Linkabit Wireless, qui a mis en place une station de contrôle du réseau à Jakarta, installera neuf sites passerelles qui traiteront les appels. Bien que le réseau fixe soit en extension, les terminaux de Linkabit Wireless ont encore de belles années devant eux compte tenu de la nature du terrain et du nombre d'îles qui composent l'Indonésie.

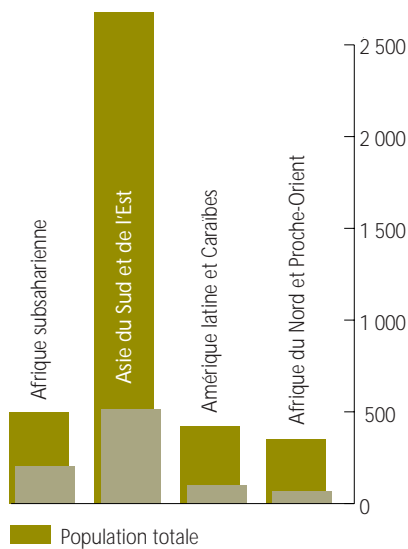
Linkabit Wireless

Mél. : fjudge@titan.com

Site Web : <http://www.titan.com>

Pour tout renseignement complémentaire, voir l'Annexe B.

POPULATION EN ÉTAT DE SOUS-ALIMENTATION CHRONIQUE DANS LES RÉGIONS EN DÉVELOPPEMENT
(estimation, en millions)



Population totale
Population en état de sous-alimentation chronique. Par définition, les « sous-alimentés chroniques » sont des personnes dont la consommation estimée d'énergie annuelle est inférieure à celle requise pour maintenir le poids du corps et permettre une activité modérée.

Source : *L'ampleur des besoins*, FAO, Rome, 1995

nouvelles variétés de plantes ne donnaient bien que dans certaines conditions (irrigation, usage massif d'engrais et de pesticides) et que les nouveaux produits chimiques avaient des effets pervers sur les sols, laissant des résidus toxiques dans la terre, l'eau et les êtres humains. Il se prépare actuellement une deuxième révolution verte, mais avec la volonté d'obtenir des gains durables de productivité et de réduire les pénuries de vivres qui sont le lot de tant de pays en développement. Cette fois, la démarche repose non plus tant sur des plantes inadaptées et sur l'usage massif de produits chimiques, que sur la production de plantes capables, soit par une sélection rigoureuse et par hybridation, soit par génie génétique, de résister aux conditions climatiques, aux maladies et aux ravageurs. Un autre facteur important, trop négligé lors de la première révolution verte, est la nécessité d'intégrer les agriculteurs dans le processus. Il faut donner à l'agriculteur, à l'autre bout de la chaîne, les moyens d'appliquer les résultats de recherches souvent effectuées loin de l'endroit où il se trouve, et de suivre toute instruction spéciale concernant la plantation, la culture ou la récolte.

L'Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture (FAO) est la principale agence d'aide et de conseil aux pays en développement dans le domaine agricole. En cinquante années de travail avec diverses catégories de personnes, du simple cultivateur aux chefs d'État, la FAO s'est dotée de plusieurs instruments éprouvés qui facilitent le dialogue et constituent une interface viable, indispensable pour travailler avec les planificateurs et les agriculteurs en vue du développement durable. Pour atteindre ces objectifs, la FAO exploite les possibilités offertes par les télécommunications, dont certaines sont présentées ci-après.

L'Union internationale des télécommunications (UIT) s'occupe des questions relatives aux télécommunications internationales pour le compte des Nations Unies. Son Bureau de développement des télécommunications, ou BDT, s'intéresse aux télécommunications comme instrument du développement et intervient par l'intermédiaire d'agents de terrain, de séminaires, de conférences et de groupes d'étude qui s'efforcent de trouver les moyens d'appliquer les technologies de l'information et de la communication aux problèmes du développement. Il a encouragé la mise en place de télécentres communautaires polyvalents dans les pays en développement, comme moyen rationnel et peu coûteux de fournir des services dans les régions dépourvues d'infrastructure de télécommunication (voir le chapitre consacré au développement rural).

CE QUE LES TÉLÉCOMMUNICATIONS PEUVENT FAIRE POUR L'AGRICULTURE ET LA PRODUCTION ALIMENTAIRE

La puissance des technologies de l'information et des télécommunications peut être exploitée par les planificateurs et les agriculteurs partout dans le monde pour l'accomplissement de leur immense tâche ; elle peut les aider à avoir une vision globale de la situation, à adopter de nouvelles méthodes de travail à des fins durables, à éduquer et former des millions d'agriculteurs, souvent éloignés de toute infrastructure éducative (ou autre).

SIG – aider les planificateurs et les décideurs

La puissance de l'ordinateur, ajoutée à la transmission d'images par satellite, a permis l'apparition du *nec plus ultra* en matière d'aide à l'aménagement du territoire : les systèmes d'information géographique (SIG). Les SIG sont un outil d'information puissant, extrêmement utile pour les décideurs. Le terme désigne les systèmes informatisés d'enregistrement, de traitement et d'extraction d'informations, spécialement conçus pour traiter des données spatiales géoréférencées et les informations d'attributs correspondantes. Les données spatiales se présentent généralement sous la forme de « couches »

décrivant la topographie, la présence d'eau, les types de sol, les forêts et herbages, le climat, la géologie, la population, le régime de propriété foncière, les frontières administratives et les infrastructures (autoroutes, lignes de chemin de fer, réseaux électriques ou de communication).

L'une des principales sources de données géographiques utilisées par les SIG sont les informations sur la Terre obtenues par télédétection. Les données de télédétection sont généralement acquises sous forme d'images satellitaires numériques ou de photographies aériennes. Après correction géométrique, amélioration du contraste, analyse et interprétation des images, les résultats peuvent être entrés dans les SIG et intégrés à d'autres bases de données géographiques. La capacité de combiner différentes « couches » cartographiques est l'une des fonctions les plus importantes des SIG. Par exemple, dans les images numériques transmises par satellite Landsat (une des premières applications des SIG), des données météorologiques, agronomiques et économiques, ainsi que des données de validation acquises sur le terrain, ont été combinées pour aider les responsables de l'aménagement de la plaine du Pô, en Italie, à produire des estimations plus précises du rendement de cinq cultures principales¹. Les applications des SIG à l'agriculture sont présentées ci-après.

Aider les agriculteurs à communiquer

De par la nature même de son travail, l'agriculteur est obligé de passer beaucoup de temps « sur le terrain », dans un environnement rural, souvent isolé. Dans les pays industrialisés, il peut communiquer par voie électronique avec le reste du monde. Il existe, en effet, des infrastructures de télécommunications qui servent de support à de nombreux services. Si le scénario qui suit est encore presque exclusivement limité au monde industriel, il donne néanmoins une idée des possibilités futures dans le monde. Au niveau le plus élémentaire, un téléphone permet à l'agriculteur de parler d'un problème ou d'une activité avec un voisin, ou d'entrer en contact avec les membres de la famille qui n'habitent pas sur l'exploitation. Quand il est sur son tracteur dans les champs, il peut utiliser un téléphone mobile (il en existe de divers types, à des prix différents, mais coûtant tout de même environ 150 dollars des États-Unis à l'achat), qui remplit toutes les fonctions d'un téléphone classique. De sa maison ou de son tracteur, il peut, via un modem, connecter un micro-ordinateur au réseau téléphonique fixe ou mobile, et accéder ainsi à des bases de données distantes, des marchés, des services météorologiques, ou à tout service Internet, pour le prix d'une communication locale (dans la plupart des pays occidentaux). Il peut, par exemple, interroger une base de données pour obtenir des renseignements actualisés sur les formules et quantités d'engrais à employer avec la nouvelle variété de blé qu'il s'apprête à semer. Des informations sur les prix et l'offre du marché peuvent lui permettre d'appeler un industriel de la transformation de la viande et de vendre le bétail prêt pour l'abattage. La consultation du bulletin météorologique peut l'avertir d'un risque de grêle et lui faire reporter les semailles d'une journée².

Diffusion de la recherche et des connaissances

L'accroissement de la production agricole est, dans la grande majorité des cas, le résultat d'une somme énorme de travail et de recherches. Ces recherches sont effectuées par des experts et spécialistes en agronomie qui étudient les cultures vivrières locales, l'état des sols, les précipitations et l'irrigation, les ravageurs et les maladies. Ils effectuent la majeure partie de leur travail en laboratoire, mais passent aussi beaucoup de temps sur le terrain, menant des études, travaillant avec les agriculteurs et rendant compte des résultats de leurs recherches. Dans les régions reculées, leur travail est souvent compliqué



John Constable

Quand l'agriculteur est sur son tracteur dans les champs, il peut utiliser un téléphone mobile qui remplit toutes les fonctions d'un téléphone classique.

par le manque de moyens de communication, ce qui les oblige à des voyages plus fréquents, retarde la production des rapports et limite les contacts avec les collègues effectuant des travaux similaires dans une autre région. Les applications de télécommunication, de la simple téléphonie et du courrier électronique à l'accès à des bases de données sur Internet, pourraient ici être très utiles.

Le prolongement logique des activités de recherche est la diffusion des connaissances auprès des agriculteurs, par l'intermédiaire de vulgarisateurs ou d'organisations non gouvernementales (ONG) spécialisées, capables de former les agriculteurs à ces nouvelles techniques ou de les renseigner sur les nouvelles variétés de semences. (Le terme «vulgarisateur» est un terme général employé pour désigner des spécialistes ou techniciens qui connaissent bien le domaine concerné, ainsi que la situation locale et son contexte, et dont la mission est d'aider les autochtones à appliquer des procédés techniques, à utiliser de nouveaux équipements, à travailler avec de nouvelles semences ou plantes, etc. Ils font souvent partie du personnel de terrain des administrations publiques nationales, d'organisations internationales ou d'ONG.)

Dans certaines régions, la recherche a déjà permis d'augmenter la production de denrées alimentaires, mais en Afrique subsaharienne, où les

**ENTREPRISES :
POINT DE VUE**

Garder le contact

L'INFORMATIQUE et les télécommunications ne cessent d'abolir les distances, à tel point que les habitants des régions les plus isolées de la planète peuvent de plus en plus communiquer avec l'autre bout du monde en quelques minutes, voire quelques secondes. Les possibilités ainsi ouvertes sont immenses, en particulier pour les pays en développement. Pourtant, l'établissement de liaisons fiables entre deux points, surtout s'ils sont excentrés, reste un défi majeur.

Grâce à Iridium, cette révolution universelle des télécommunications va entrer dans une nouvelle phase.

En novembre 1998, la société a lancé le premier réseau de téléphone et radiomessagerie mondial par satellite, un système de télécommunication novateur qui va permettre des liaisons téléphoniques mondiales sans fil entre deux points pratiquement quelconques de la planète.

Le réseau fonctionne au moyen d'une constellation de 66 satellites tournant en orbite à 781 kilomètres d'altitude, ainsi que d'un système cellulaire terrestre. Cette combinaison permet aux utilisateurs de se joindre à tout moment, et pratiquement n'importe où. Les appels sont acheminés soit par des systèmes téléphoniques terrestres lorsque les usagers se trouvent dans une zone couverte par les opérateurs téléphoniques locaux associés à Iridium, soit par le réseau satellitaire mondial d'Iridium lorsque les usagers se trouvent en dehors de ces zones.

Pour pouvoir se connecter, les utilisateurs n'ont besoin que d'un téléphone de poche multimode ou satellite seulement, d'un appareil de radiomessagerie et d'un numéro de téléphone. Ils peuvent recevoir des messages alphanumériques jusqu'à 200 caractères dans l'une des 19 langues proposées, ainsi que des messages numériques jusqu'à 20 chiffres. Les messages peuvent être reçus de différentes sources, qui peuvent être des centres d'appels par opérateur,

des téléphones à clavier, des messageries électroniques et le World Wide Web.

Les technologies Iridium sont particulièrement adaptées aux besoins des professionnels amenés à se déplacer dans le monde entier tout en restant joignables. Mais le nouveau réseau apportera aussi des avantages considérables aux habitants des régions mal équipées en infrastructures de télécommunications, ou dans lesquelles le réseau est surchargé ou la couverture cellulaire incomplète.

Il sera particulièrement intéressant pour les pays en développement, et notamment dans les régions les plus isolées, où l'existence de télécommunications performantes serait un atout pour le développement mais où les systèmes terrestres traditionnels sont inadaptés compte tenu du manque d'investissement ou des difficultés à fournir des infrastructures et des solutions pouvant garantir des liaisons fiables de haute qualité. Le réseau Iridium ouvre de nouvelles possibilités dans ces régions, par exemple la fourniture de cabines téléphoniques publiques ou la création de petits télécentres où la population locale pourrait passer des appels intérieurs et internationaux, envoyer et recevoir des télécopies et des courriers électroniques, et accéder à Internet.

Iridium

Mél. : john_windolph@iridium.com

Site Web : <http://www.iridium.com>

Pour tout renseignement complémentaire, voir l'Annexe B.

conditions sont particulièrement difficiles, l'accroissement de production escompté ne s'est pas produit. L'amélioration des conditions de travail sur le terrain, grâce aux technologies de l'information et de la communication, pourrait accélérer cette évolution. Voir, par exemple, l'étude de cas sur le système électronique d'information rurale du Chili, qui permet au personnel de vulgarisation, aux animateurs et aux techniciens de terrain de bénéficier d'une formation et d'outils pour mieux communiquer et identifier les besoins des agriculteurs.

Internet et l'agriculture

Internet est un outil de communication à faible coût qui tend à devenir plus accessible dans les pays en développement. Le développement de l'infrastructure de base dans les zones rurales facilitera la généralisation de l'usage d'Internet. En Amérique du Nord et en Europe, les principaux centres de recherche et établissements d'enseignement agricoles sont tous connectés au Web et donnent accès à leurs bases de données électroniques, avantage dont les pays en développement auraient grand besoin. L'usage croissant d'Internet permet d'obtenir des informations, de communiquer avec des spécialistes, de fournir une assistance immédiate et de promouvoir de nouvel-

ENTREPRISES : POINT DE VUE

Partenariat en Roumanie

CONSÉQUENCE d'un sous-investissement dans les infrastructures de télécommunications pendant de longues années, la Roumanie, comme plusieurs de ses voisins, ne possède aujourd'hui que des réseaux terrestres, un équipement obsolète et pratiquement aucune liaison numérique. S'il veut reconstruire son économie, ce pays doit être capable de relever les défis de la compétition mondiale et pour ce faire a besoin de mettre en place aussi rapidement que possible un réseau de communication efficace et fiable.

Logic Telecom, un opérateur local introduit en 1994 à la Bourse de Bucarest, a rapidement mesuré tout le potentiel que pourrait offrir à son pays une révolution des systèmes de télécommunication. Sa stratégie initiale a été de développer son propre réseau d'accès à Internet, LOGICnet, pour étendre sa couverture tout en offrant un accès plus large à ses services de données. Durant la première année de ce programme d'extension, Logic a installé et mis en service 39 nouveaux nœuds de communication de données, avec pour résultat d'offrir pour la première fois une couverture nationale.

Dans un deuxième temps, grâce à des accords conclus avec Scientific, Atlanta, Ski Relay et Skylinx, Logic s'est ouvert un accès aux transmissions par satellite. Cette nouvelle technologie a permis d'acheminer rapidement et efficacement des données à travers toute la Roumanie. L'étape suivante a consisté à installer à Bucarest une station terrestre équipée d'un système de gestion et d'ordinateurs de contrôle adéquats. Deux réseaux distincts de télécommunication par satellite ont ensuite été mis en place, l'un pour les données et l'autre pour des applications voix, données et vidéo. Pour se connecter au service, les clients utilisent des microstations (VSAT) fixées sur un immeuble ou installées directement au sol.

Pour garantir une totale efficacité de ses services dans le monde entier, Logic s'est associée avec des partenaires internationaux et a notamment signé en 1995 un accord avec British Telecom. Grâce à cet accord, Logic a pu installer et mettre en service un commutateur de données à Bucarest et offrir une assistance technique aux clients de ses réseaux de données.

Ce partenariat a permis à Logic d'introduire en Roumanie la technologie de British Telecom, et à l'opérateur britannique de pénétrer sur un nouveau marché en bénéficiant de l'expérience d'un fournisseur local de réseaux de données. Les réseaux des deux opérateurs ont été interconnectés en vertu d'une convention ultérieure. Après quoi, un accord de distribution a autorisé Logic à vendre ces services en Roumanie. Logic possède désormais une connexion à un réseau international et entretient avec British Telecom des relations privilégiées. Dans l'avenir, les deux entreprises de télécommunications prévoient l'installation et la maintenance d'un nœud à relais de trames British Telecom pour la transmission des paquets de données à haut débit.

Alors qu'elle s'était jusqu'à présent limitée au marché des données, la société Logic développe actuellement son activité vers les secteurs de la télévision numérique et de la visioconférence. Par la suite, lorsque le téléphone aura été libéralisé en Roumanie, Logic devrait aussi s'implanter sur ce marché.

Logic Telecom

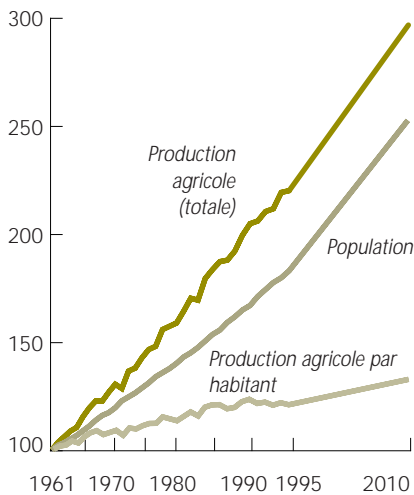
Mél. : tstanescu@logicnet.ro

Site Web : <http://www.logicnet.ro>

Pour tout renseignement complémentaire, voir l'Annexe B.

CROISSANCE DE LA PRODUCTION AGRICOLE MONDIALE, DE LA POPULATION ET DE LA PRODUCTION AGRICOLE PAR HABITANT

(indice 1961 = 100)



Source : *La nourriture pour tous*, FAO, Rome, 1996

les techniques ou activités. Par exemple, un certain nombre de radios ont accès aux informations agricoles disponibles sur Internet et les diffusent à leur public (c'est le cas du Farm Radio Network). Jusqu'à une époque récente, la qualité audio des informations obtenues par le biais d'Internet (téléphonie) était si mauvaise que les radios devaient se faire envoyer des cassettes audio par courrier, ce qui limitait beaucoup leur action. Des techniques de compression audio permettent aujourd'hui de télécharger directement à partir d'Internet des scripts de qualité acceptable.

Un réseau électronique d'information latino-américain, financé par la FAO, permet de télécharger des données à partir d'Internet. Une association d'agriculteurs de l'État mexicain de Sonora a rapporté que, grâce aux informations sur les prix du marché diffusées par courrier électronique sur le réseau, elle a pu vendre sa récolte de coton à 82 dollars le quintal, au lieu des 72 dollars que les acheteurs locaux voulaient lui imposer. Connaître le prix futur des céréales et du colza lui a également permis de mieux prévoir les quantités à semer³. Certaines organisations commencent à utiliser Internet mais, pour le moment, le coût des équipements, le prix de l'accès et les frais de formation le rendent inabordable pour la majorité des individus. Au Zimbabwe, par exemple, l'accès à Internet coûte environ 5 dollars par mois, plus le prix des appels, alors que le salaire moyen des actifs du secteur agricole et des secteurs connexes n'est que de 1,75 dollar⁴. L'un des moyens de sortir de cette impasse est de partager les frais par la mise en place d'un télécentre communautaire qui rend l'accès à Internet plus abordable pour un plus grand nombre de personnes (on trouvera de plus amples détails sur cette approche dans le chapitre consacré au développement rural).

QU'EST-CE QUI A DÉJÀ ÉTÉ FAIT ?

Télé-enseignement et agriculture

Pour les années à venir, c'est dans le domaine de l'éducation de base, de la formation à certaines techniques agricoles et des recommandations concernant les applications agricoles que les agriculteurs et autres acteurs de l'agriculture auront le plus de besoins. Ces besoins varient à chaque niveau. Les agriculteurs des régions isolées ont besoin d'améliorer et d'élargir leurs connaissances. L'acquisition de la lecture, de l'écriture et du calcul constitue parfois la première étape. Ils ont ensuite besoin d'informations sur les races, les variétés de plantes et de céréales améliorées, sur les différentes méthodes de plantation, de culture, de récolte et de stockage, sur les nouvelles techniques de traitement du sol, de l'eau et des ravageurs, et enfin sur les méthodes de travail qui préservent la terre au profit des générations futures. Et s'ils veulent réussir sur le plan commercial, ils doivent être prêts à pratiquer de nouvelles cultures de rapport, à se renseigner sur les marchés et à acquérir des notions de comptabilité et de gestion.

Tout cela ne se fera pas en un jour, surtout compte tenu du fait que la majorité de ces agriculteurs est analphabète, et le succès dépendra en grande partie des agents de vulgarisation. Ces derniers doivent recevoir une formation spéciale, avec mise à niveau régulière de leurs connaissances (au niveau enseignement technique) et information sur l'avancement des recherches et les nouvelles découvertes. Pour transmettre une grande partie de leur savoir aux agriculteurs, ils dépendront de scientifiques de terrain qui travailleront dans des domaines pratiques, choisis en fonction des besoins régionaux ou locaux grâce à un dialogue permanent avec les agriculteurs. Ces scientifiques devront bénéficier d'une actualisation régulière de leurs connaissances (au niveau universitaire) et se tenir au courant des progrès de la recherche fondamentale grâce à des contacts permanents avec des chercheurs d'universités et d'instituts de recherche.



G. Diama/FAO

Les agents de vulgarisation prennent le relais de la recherche agricole pour transmettre les connaissances aux agriculteurs.

Pour que le transfert des connaissances évoqué ci-dessus soit possible, il faut qu'un flux constant d'élèves du secondaire alimente l'enseignement supérieur spécialisé. Or, trouver des candidats pour alimenter ce cycle pose des problèmes pratiques. En effet, si la population agricole est habituellement issue de la jeunesse rurale, parmi ceux qui ont la chance d'être scolarisés 90% ne dépassent pas l'enseignement primaire. Quant aux jeunes des zones urbaines qui se lancent dans l'agriculture, il leur manque souvent la connaissance élémentaire du milieu rural et agricole. De plus, il est fréquent que les programmes et les méthodes d'enseignement ne soient pas adaptés aux besoins en main-d'œuvre agricole qualifiée, notamment dans le secteur privé. Enfin, il y a trop souvent un fossé intellectuel entre les universitaires et la réalité du monde agricole ; ce fossé doit être comblé dans le cadre des efforts de développement de l'enseignement supérieur.

Si, du point de vue de la formation de professionnels de l'agriculture, le tableau n'est pas encourageant et montre qu'il reste beaucoup à faire, sur le plan concret l'usage des technologies de l'information et de la communication peut ouvrir rapidement de nouvelles possibilités à chaque niveau de qualification. Cela peut aller du simple recours à la radio locale à des fins pédagogiques, jusqu'à l'instauration d'une connectivité totale à Internet, avec des techniques de téléconférence pour dispenser des cours. Avec des équipements de télécommunication, les agriculteurs peuvent agir collectivement, organiser des réseaux communautaires et mettre en place des services spécialisés (messagerie, informations sur les marchés, prévisions météorologiques) à leur propre usage. Du fait de leur connaissance du contexte local, les communautés agricoles devraient jouer un rôle majeur dans l'orientation et l'adaptation des efforts de recherche (voir également le chapitre sur l'éducation).

Réseaux de radios locales pour agriculteurs

Pour de nombreux agriculteurs, trop éloignés des centres urbains pour recevoir la télévision, la radio a toujours été une source d'information importante. Les bulletins météorologiques sont particulièrement précieux, et les informations sur les marchés peuvent être déterminantes pour les maraîchers qui produisent des denrées périssables, ou pour les agriculteurs qui doivent décider du meilleur moment pour abattre le bétail. Support de communication peu coûteux et à grande couverture, la radio est très prisée et écoutée dans les pays en développement ; elle est particulièrement bien adaptée pour aborder des questions comme l'agriculture durable, la sécurité alimentaire, la pauvreté et la protection de l'environnement. À ce jour, la plupart des instructions pratiques sont dispensées par l'intermédiaire de ce support traditionnel du fait que, comme nous l'avons vu plus haut, de nombreuses zones rurales des pays en développement attendent toujours les réseaux téléphoniques qui permettraient de délivrer des services plus sophistiqués, et parce que le taux d'alphabétisation du monde rural est souvent bas. Pour exploiter pleinement le potentiel offert par la radio, la participation des auditeurs est (ou devrait être) primordiale et permet par exemple, lorsqu'elle est effective, de discuter des propositions d'implantation de technologies d'information et de communication plus puissantes et plus polyvalentes dans une région.

Radio Bobo, une radio locale du Burkina Faso, a diffusé une série d'émissions hebdomadaires pour soutenir une initiative de la FAO visant à encourager la production de riz. Les émissions ont pris diverses formes, notamment des jeux radiophoniques pour sensibiliser les auditeurs et une discussion ouverte sur les problèmes rencontrés par les agriculteurs. La circulation des informations dans les deux sens a renforcé l'efficacité de l'initiative. La discussion a par

OBJECTIF

■ Aider les gens à s'informer sur des moyens simples et éprouvés, augmenter les ressources alimentaires et améliorer la nutrition et la santé, les échanges d'informations se faisant par l'intermédiaire de la radio.

CONTEXTE À la suite d'un voyage en Zambie en 1975, George Atkins, un vétérinaire canadien des réseaux de radios agricoles, a décidé de tenter d'aider les radios et les agriculteurs des pays en développement en encourageant la constitution de réseaux entre les radios locales. L'idée lui en est venue après avoir entendu les radios locales diffuser des informations agricoles d'un haut niveau de technicité, parfaitement inadaptées aux besoins des auditeurs. Atkins était convaincu que d'autres agriculteurs de la région devaient détenir des informations plus simples, susceptibles d'aider ces agriculteurs.

Le premier réseau a pris forme, et en 1979 les 34 premières stations diffusaient dans 26 pays des émissions communes, réalisées à partir de consultations d'experts canadiens en agriculture et d'agriculteurs locaux. Voici quelques-uns des sujets abordés par le Réseau de radios agricoles des pays en développement (Developing Countries Farm Radio Network) : comment cultiver de meilleures cultures ; les sols, les engrais et la préservation des sols ; l'eau et les économies d'eau ; la lutte contre les ravageurs ; le stockage ; le poisson et les viviers ; le bétail et la volaille ; les cultivatrices ; la santé et la nutrition ; l'agriculture urbaine ; le milieu naturel.

DESCRIPTION Le réseau a pour objectif de trouver des techniques simples et peu coûteuses, qui puissent être employées par n'importe quelle famille d'agriculteurs pour augmenter ses ressources alimentaires, et améliorer sa nutrition et sa santé. Il transmet des informations sur ces techniques à des radios agricoles, des rédacteurs, des conseillers agricoles, des enseignants, des missionnaires, au personnel de

santé et à d'autres organismes ruraux de communication. Tous les trimestres, une série d'une douzaine de scripts d'émissions de radio leur est envoyée. Ils sont accompagnés d'illustrations qui en facilitent l'interprétation et en élargissent le champ d'application. Les scripts sont produits en anglais, français et espagnol. Les participants les traduisent dans 237 dialectes et langues. Les informations proviennent d'agriculteurs : les participants qui possèdent une expérience pratique envoient des descriptions, des schémas, des photos et des articles. Le réseau rend également compte des nouvelles publications parues dans le monde. Les scripts sont revus par un groupe d'experts internationaux spécialisés dans les questions d'agriculture et de santé dans les pays en développement.

Les informations échangées doivent :

- viser à augmenter les ressources alimentaires et à améliorer l'alimentation et la santé ;
- être simples, sûres et pratiques ;
- être écologiquement viables et respectueuses de l'environnement ;
- avoir prouvé leur utilité dans les pays en développement ;
- ne pas exiger plus que les ressources dont disposent habituellement les petits agriculteurs ;
- pouvoir être appliquées avec peu ou pas d'assistance technique ;
- répondre aux besoins des hommes comme des femmes ;
- pouvoir être diffusées clairement à la radio.

Le personnel de terrain consulte les agriculteurs sur leurs besoins, ainsi que sur l'opportunité et l'utilité des émissions ; lorsqu'un service téléphonique existe, les agriculteurs peuvent exprimer leur point de vue pendant ou après les émissions.

COÛTS Les scripts d'émissions sont distribués gratuitement. Les participants doivent indiquer au réseau comment ils les utilisent et comment ils peuvent être améliorés : c'est la seule condition imposée. Le réseau reçoit des aides de milliers

de particuliers et d'entreprises canadiens, ainsi que de l'Agence canadienne pour le développement international et du Centre international de recherche sur le développement (International Development Research Centre).

Pour avoir une idée du coût de l'organisation et de la diffusion de programmes radio pédagogiques, voir le chapitre sur l'éducation.

RÉSULTATS Le Réseau de radios agricoles des pays en développement travaille actuellement avec plus de 1 500 radios dans 121 pays et estime que ses scripts touchent plus de 500 millions de personnes. Cette idée a fait des émules et suscité la création de réseaux régionaux, tels que le Réseau d'information agricole de l'est et du sud de l'Afrique (Farm Information Network of Eastern and Southern Africa), au Zimbabwe, qui travaille en partenariat avec le réseau d'origine.

Pour illustrer la manière dont le réseau contribue à la diffusion des idées, on peut citer l'exemple de cette femme qui travaille sur le terrain et s'efforce de lutter contre les carences alimentaires des familles pauvres camerounaises : ayant encouragé les femmes à cultiver des légumes dans un potager, elle a réussi à trouver des solutions peu onéreuses aux problèmes de terrain, d'eau et de temps limités. Cette expérience a été traduite en scripts qui ont été diffusés dans d'autres parties du réseau, ce qui a permis à un groupe de femmes de la province de Mpumalanga, en Afrique du Sud, de reprendre l'idée. Répétant avec le même succès l'expérience camerounaise, elles ont amélioré l'alimentation et la santé de nombreuses familles de leur communauté.

CONTACT

The Developing Countries Farm Radio Network
366 Adelaide Street West, Suite 706
Toronto, Ontario M5V 1R9, Canada
Tél. : +1 416 971 6333
Fax : +1 416 971 5299
Mél. : dcfm@web.net

exemple montré clairement que les difficultés rencontrées par les agriculteurs pour traiter et vendre leur riz étaient dues au manque de batteuses. Afin de résoudre ce problème, les coopératives agricoles ont organisé une épargne collective et démarché le secteur privé pour obtenir des prêts⁵.

Au-delà de la radio

Quand elle existe et qu'elle est utilisée comme outil d'information de base au service des agriculteurs, la radio est très utile. Mais les efforts pour améliorer le niveau d'éducation des agriculteurs et pour leur dispenser la formation et les informations sur les nouvelles techniques qui leur font défaut exigent toutefois des outils plus puissants, actuellement en cours d'élaboration. Des essais sur le terrain ont débuté dans certains pays en développement ; ils concernent des télécentres communautaires polyvalents, dotés de circuits de télécommunications suffisants pour satisfaire aux besoins de communautés entières en services aussi divers que la téléphonie la plus élémentaire, la télécopie ou la téléconférence, dont les installations sophistiquées permettent les consultations et l'enseignement à distance. Quand l'accès à Internet est déjà possible dans les centres urbains, il peut être étendu aux télécentres, pourvu que ceux-ci soient équipés

ENTREPRISES : POINT DE VUE

Réception universelle

AUJOURD'HUI, quand ils allument leur radio, des millions d'individus dans le monde se voient proposer un choix très limité : les stations locales ont, dans le domaine de l'information, une couverture très réduite et n'offrent par ailleurs qu'un nombre restreint d'autres programmes. En outre, il leur est souvent difficile de capter des radios internationales sur les récepteurs dont ils disposent. Mais avec le nouveau système WorldSpace, 80 % de la population mondiale aura bientôt accès à un choix beaucoup plus grand d'émissions d'information et de divertissement et à ce qui se fait de mieux dans le monde en matière de programmes radiophoniques.

Lorsqu'il sera devenu totalement opérationnel, le système utilisera trois puissants satellites qui dirigeront de nombreux canaux numériques vers des récepteurs portables terrestres. Les auditeurs pourront alors se régler très rapidement et facilement sur les innombrables stations radiophoniques du réseau WorldSpace. Le réseau diffusera 24 heures sur 24 des informations provenant des plus grandes sociétés de radiodiffusion mondiales ou de stations locales, ainsi que des retransmissions d'événements sportifs, de débats, de programmes religieux ou éducatifs, le tout accompagné d'une programmation musicale très variée.

Le système fera également appel à des technologies de pointe, telles que satellites fonctionnant à l'énergie solaire ou encore récepteurs numériques à touches de fonction. Ces derniers appareils tiennent dans le creux de la main. Ils peuvent capter des ondes courtes, AM et FM, ainsi que les programmes diffusés par WorldSpace et ce faisant élargir considérablement le choix proposé aux auditeurs.

Le nouveau réseau permettra aux stations de radio locales d'émettre dans un rayon de plusieurs milliers de kilomètres, tandis que les diffuseurs internationaux pour-

ront enfin toucher des auditeurs qui leur étaient jusqu'à présent inaccessibles.

Les sociétés Kenya Broadcasting Corporation, Ghana Broadcasting Corporation et Radio Sud ont déjà rejoint le réseau pour pouvoir émettre sur le continent africain.

Les possibilités sont vastes. Les auditeurs dans de nombreuses régions du monde ne seront plus contraints d'écouter, parfois dans de très mauvaises conditions de réception, les programmes d'une station locale équipée d'un émetteur de faible puissance ; ils n'auront plus à supporter le crépitement de leur poste pendant qu'ils cherchent une fréquence lointaine sur les ondes courtes. Désormais, les habitants des régions montagneuses reculées, en Inde par exemple, pourront connaître les dernières nouvelles du monde en se branchant sur un canal international puis, quelques heures plus tard, se régler sur une radio locale pour écouter leur programme musical préféré. Et cette station de radio « locale » pourra se trouver à plus de 3 000 kilomètres de chez eux.

WorldSpace

Mél. : ereich@worldspace.com

Site Web : <http://www.worldspace.com>

Pour tout renseignement complémentaire, voir l'Annexe B.

d'ordinateurs. Il serait souhaitable que les agents de vulgarisation agricole organisent des sessions de familiarisation et de formation pour les agriculteurs de la communauté ; ils peuvent aussi jouer le rôle d'animateurs/professeurs dans le cadre du télé-enseignement. Bien entendu, pour qu'un télécentre soit opérationnel, il faut d'abord installer des équipements de

ÉTUDE DE CAS

Un meilleur accès à l'information

OBJECTIF

■ Créer des réseaux d'information pour les producteurs agricoles et les associations d'agriculteurs chiliens, en utilisant les outils informatiques dans un esprit de participation.

CONTEXTE Le projet a démarré par une évaluation des besoins locaux des agriculteurs et de leurs associations en matière de savoir et d'information. Elle a montré que les agriculteurs souhaitaient un meilleur accès aux informations. Les services de vulgarisation, les institutions et responsables locaux, pour leur part, avaient besoin de meilleures informations pour organiser et gérer les activités de développement de l'agriculture.

DESCRIPTION Les réseaux procurent des données essentielles sur les cultures, les moyens de production, les prix, les marchés, les conditions météorologiques, les services sociaux, les facilités de crédit, etc. Des messages sont générés, traités et transmis aux organisations d'agriculteurs et à d'autres centres, grâce à des ordinateurs bon marché et via Internet.

Le projet couvrait la fourniture des modèles de réseaux et de certains équipements, un soutien logistique, la coordination et la protection technique. Le personnel local des organismes de vulgarisation et des organisations d'agriculteurs a reçu une formation sur l'exploitation des technologies de l'information pour le développement rural, en particulier sur la façon d'analyser et de diffuser des informations d'intérêt local. Des serveurs ont été créés et de petits centres d'information, équipés d'ordinateurs, de modems et d'imprimantes, ont été aménagés dans les locaux d'organisations agricoles et d'ONG.

Ces centres transmettent les messages aux différents agriculteurs et associations, selon les conditions locales et les moyens disponibles. Par exemple, ils envoient des télécopies et/ou documents imprimés quand il n'y a pas de moyen d'accès à Internet⁶. Les messages sont rédigés de façon à ce que les agriculteurs puissent facilement les comprendre.

COÛTS Le coût total de mise en place du système d'information chilien a été de 21 500 dollars des États-Unis (équipements : 12 000 dollars ; installation : 3 500 dollars ; formation du personnel à l'échelle nationale : 6 000 dollars). Le coût de création d'un centre d'information dans une organisation d'agriculteurs a été de 4 500 dollars (équipements : 3 000 dollars ; formation du personnel : 1 500 dollars). Le coût d'exploitation annuel est de 13 000 dollars, y compris les frais de personnel (deux techniciens), de téléphone et de connexion au serveur.

RÉSULTATS En 1996, le service national de vulgarisation agricole chilien (INDAP) a mis en place un système électronique d'information rurale connectant des organisations agricoles, des municipalités rurales, des ONG et des agences de vulgarisation locales aux services d'information du Web. Cinq centres locaux ont été ouverts.

Selon les estimations, la transmission d'informations sur les prix et les marchés par ce moyen coûte 40 % moins cher que par les moyens traditionnels. De plus, les informations sont plus opportunes, puisqu'elles atteignent beaucoup plus vite les agriculteurs. Autrefois, la publication et la distribution d'un bulletin imprimé prenait 45 jours⁷.

En six mois de fonctionnement en ligne, la page d'accueil du système

d'information électronique a été consultée plus de 7 500 fois. Une grande partie des informations transmises par le réseau chilien a également servi à d'autres hispanophones. En un mois, il y a eu plus de 1 000 connexions de Latinoaméricains autres que chiliens, et de 1 000 autres d'internautes d'autres origines⁸.

Les producteurs de cultures vivrières et leurs familles ont tiré un bénéfice incontestable des activités de formation et d'information. Les maraîchers ont déclaré que les informations sur les conditions météorologiques reçues par courrier électronique leur avaient permis de connaître les conditions climatiques rencontrées par la concurrence dans d'autres pays, et donc de prévoir des marchés pour leurs produits⁹. Les vulgarisateurs, les animateurs et le personnel de terrain ont été formés et savent comment communiquer avec les agriculteurs. Ils ont aussi plus de connaissances et d'expérience pour offrir aux agriculteurs des informations et une formation technique de qualité. Les systèmes de communication, les méthodologies et les outils permettant de diffuser des informations et de transférer les connaissances et les compétences sur une grande échelle sont en place, et les institutions locales et nationales établies grâce au projet génèrent des revenus, garantissant ainsi la durabilité des activités de communication¹⁰.

CONTACT

FAO Communication for Development Group
Food and Agriculture Organization of the United Nations
Viale delle Terme di Caracalla
00100 Rome, Italie
Mél. : SD-Dimensions@fao.org

télécommunications au sein de la communauté. Cette première étape, indispensable, ainsi que le processus de création des centres sont abordés dans le chapitre consacré au développement rural.

Les télécommunications et le transfert des connaissances

Les technologies de l'information et de la communication peuvent réussir là où les systèmes éducatifs traditionnels ont échoué, en transférant des connaissances à de vastes groupes d'agriculteurs, souvent éparpillés dans des régions rurales reculées, qui ont besoin d'apprendre de nouvelles techniques et d'acquérir de nouvelles connaissances dans leur propre langue et à l'aide de termes qui leur soient familiers. On peut en outre, par ce moyen, encourager les agriculteurs à apporter leurs propres suggestions, ce qui est de plus en plus considéré comme une contribution importante à l'instauration d'une agriculture durable.

Dans le cadre d'un projet lancé par la FAO en Amérique latine, des technologies de télécommunication ont été utilisées pour partager les connaissances et le savoir-faire avec de petits producteurs vivriers, en combinant leur savoir et leur expérience avec des informations scientifiques. Un système vidéo a permis une approche interactive, qui marche même avec

ENTREPRISES : POINT DE VUE

Des télécentres

EN AFRIQUE, l'insuffisance de l'infrastructure de télécommunications dans les zones urbaines et rurales freine la croissance économique et le développement régional. Bien que parfaitement conscients de l'importance de systèmes de communication efficaces et fiables pour être présents sur le marché mondial et soutenir la concurrence, les pays en développement ont souvent des difficultés à trouver les ressources nécessaires pour investir dans de vastes programmes d'infrastructure. Une nouvelle technologie, les microstations (ou VSAT), devrait pour la première fois mettre des systèmes de communication rentables à la disposition d'un grand nombre de personnes.

Grâce aux progrès de la technologie des satellites, des zones de plus en plus étendues bénéficient de services de communication électroniques. Les microstations donnent accès aux communications par satellite sans nécessiter d'infrastructure coûteuse. Alors que l'installation d'infrastructures de télécommunications terrestres sur des zones très vastes est à la fois peu réalisable et d'un coût élevé, un satellite a la capacité de couvrir d'immenses étendues et peut être déployé en un temps relativement court. Via le satellite, les régions reculées peuvent maintenant se connecter aux réseaux d'information et de communication et offrir pour la première fois à leurs habitants tout un choix de services.

Wireless Business Solutions (WBS) est une initiative de Vula Investments ; c'est la première société sud-africaine de télécommunications dirigée et exploitée par des Noirs à s'être vu accorder une licence d'exploitation. WBS est à l'origine de la création de télécentres dans les agglomérations rurales où les télécommunications commencent tout juste à avoir un impact positif sur la vie des populations locales. En fournissant à un prix abordable des équipements et services électroniques aux localités

reculées, WBS apportera les outils dont toute entreprise moderne a besoin. Les télécentres offriront des services de courrier électronique, d'accès à Internet, d'information boursière, d'information sur les prix des denrées de base et de diffusion de nouvelles internationales, ouvrant de nouvelles possibilités de création d'entreprises, d'écoles, d'hôpitaux, de dispensaires et autres centres de soins, à l'échelon régional et local.

Grâce aux télécentres de WBS, la télémédecine devrait apporter des bienfaits considérables dans des zones rurales où il est souvent impossible d'obtenir un diagnostic spécialisé et où les soins médicaux de base sont rudimentaires. Elle permettra d'obtenir instantanément à distance les conseils de professionnels de la santé. Les télécentres peuvent aussi être utilisés comme outils pédagogiques interactifs, facilitant la circulation des informations et par conséquent améliorant le niveau de santé général de la population. En faisant bénéficier le plus grand nombre de personnes des avantages de services modernes de communication, les télécentres WBS devraient être un instrument clé du développement social.

Wireless Business Solutions

Mél. : vulacomm@global.co.za

Pour tout renseignement complémentaire, voir l'Annexe B.

des populations quasiment analphabètes. Des programmes de formation audiovisuels ont été produits sur les problèmes et technologies suggérés par les agriculteurs et les techniciens. Une étude réalisée en Bolivie par la Banque mondiale montre que le coût des activités de formation audiovisuelle est de l'ordre de un tiers à un cinquième de celui des activités traditionnelles de vulgarisation¹¹. Le coût total de production d'un programme audiovisuel complet de formation a été estimé à 25 000 dollars, y compris les frais d'experts internationaux et de formation des formateurs locaux. Si le programme est utilisé pour former 1 000 agriculteurs, le coût par agriculteur est de 25 dollars ; mais ce coût baisse proportionnellement au nombre de personnes concernées, ainsi s'il est utilisé pour 10 000 agriculteurs, il est ramené à 2,50 dollars.

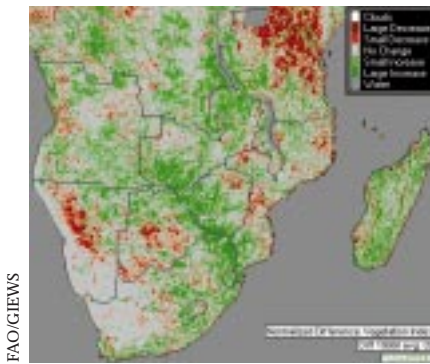
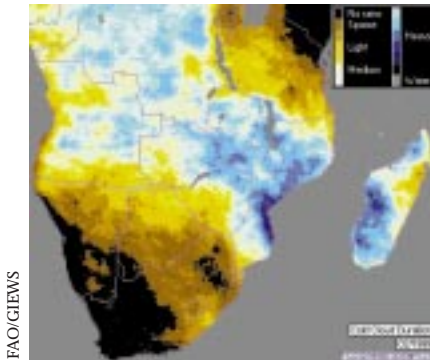
Au cours du projet, 153 309 petits agriculteurs ont suivi des stages de formation sur les technologies de l'information et de la communication. De nouvelles institutions de communication rurales ont été mises en place ; elles produisent du matériel de communication et forment le personnel de terrain à l'utiliser, ce qui leur permet de générer des revenus. Ce système de formation a été ensuite appliqué dans plusieurs pays latino-américains, ainsi qu'en Chine, au Mali, en Inde, en Indonésie et en République de Corée¹².

Les initiatives courageuses qui font des technologies de la communication la pierre angulaire de la diffusion des connaissances dans le cadre de cours de niveau universitaire peuvent avoir un impact sur une région entière. Les planificateurs agricoles et les chefs d'exploitation peuvent tirer un bénéfice direct de ces cours, bénéfice qui se répercute jusqu'au simple ouvrier agricole qui travaille dans les champs. Par exemple, l'université virtuelle de l'Institut de technologie de Monterey, au Mexique, est un consortium d'universités dont treize sont basées à l'étranger. Elle dispense des cours dans divers domaines, notamment l'écologie et le développement durable, au moyen de textes imprimés et d'émissions télévisées en direct et en différé. Les étudiants et les enseignants communiquent entre eux par ordinateur, via Internet¹³.

Les solutions satellitaires

Balayant en permanence la totalité des continents et des mers du globe, les satellites sont utilisés par la FAO pour diverses tâches de surveillance appliquées à l'agriculture. Les satellites de grande résolution permettent de réaliser des cartes thématiques du couvert végétal ou de l'érosion, et la FAO a déjà rassemblé ces informations pour une centaine de pays. En Afrique, des satellites de moindre résolution, tels que les satellites météorologiques, peuvent fournir sur les précipitations et la végétation des renseignements qui, traités à l'aide d'un système baptisé ARTEMIS (African Real Time Environmental Monitoring and Imaging System), permettent à la FAO de prévoir le rendement des récoltes, les risques de sécheresse et d'invasions de criquets et autres ravageurs, et aussi d'évaluer les besoins en aide alimentaire¹⁴.

Le système mondial d'information et d'alerte rapide de la FAO est l'un des principaux utilisateurs des données fournies par ARTEMIS ; celles-ci permettent de surveiller les prévisions de récolte et de denrées alimentaires, afin de détecter les menaces de pénurie alimentaire et d'évaluer les éventuels besoins en aide alimentaire. Chaque jour, des analystes étudient des dizaines d'indicateurs ayant trait aux ressources alimentaires. Des images satellitaires et des données de stations météorologiques montrent l'état d'avancement de la végétation dans de grandes régions du monde en développement, et les indicateurs socio-économiques sont également surveillés. En cas d'urgence, les donneurs d'aide et les organisations humanitaires sont alertés par télécopie ou par télex. Ce système a prévu l'expansion de la sécheresse dans le sud de



La FAO utilise des données satellitaires (précipitations, en haut ; végétation, en bas) pour faire des prévisions concernant les récoltes et la production de denrées alimentaires.

OBJECTIF

■ Améliorer la prévision des sécheresses dans le sud de l'Afrique, et atténuer les pertes dans une région où les années de sécheresse passées ont provoqué un déclin du rendement des récoltes de 20 à 40 % (selon la gravité de la sécheresse), soit une perte d'environ 1 milliard de dollars des États-Unis.

CONTEXTE Clark Labs est une organisation scientifique à but non lucratif, créée au sein de la Graduate School of Geography de l'Université Clark de Worcester, dans le Massachusetts aux États-Unis. Ce laboratoire a plusieurs activités, notamment :

- la recherche orientée vers la mise au point et l'application des SIG et des technologies connexes ;
- l'élaboration de supports de formation et de matériel pédagogique ;
- la mise au point et la distribution d'un logiciel de SIG et de traitement d'images, Idrisi, ainsi que du logiciel de numérisation et d'édition de vecteurs, CartaLinx.

DESCRIPTION Pendant plusieurs années Clark Labs a suivi l'évolution du climat dans le sud de l'Afrique pour essayer d'affiner les techniques de prévision des sécheresses qui touchent périodiquement cette région. Par des comparaisons d'événements survenus dans le passé, on s'est aperçu qu'un courant marin chaud du Pacifique, El Niño, était responsable de ces sécheresses. Clark Labs a mis en place une veille pour surveiller la région. En juillet 1997, des chercheurs ont remarqué des anomalies dans les observations par satellite de la biomasse végétale et, en décembre 1997, les chercheurs qui suivaient ces événements ont acquis la conviction qu'il y aurait une sécheresse dans la région dans les premiers mois de 1998 ; ils ont fait état de leurs découvertes lors d'une conférence organisée à Windhoek, en Namibie (Southern Africa Regional Climate Outlook Forum, 18-19 décembre 1997).

Ces prévisions ont été diffusées gratuitement (sauf le coût d'accès à Internet) par l'intermédiaire du Web, pour informer immédiatement les nombreux groupes concernés (organismes d'alerte précoce, FAO, USAID, gouvernements et agriculteurs). Le site Web a également permis à Clark Labs d'être contacté par le Ministère britannique du développement international, qui lui a apporté un soutien financier et lui a sous-traité la formation du personnel des services météorologiques et du Ministère de l'agriculture botswanais. Clark Labs a en outre organisé un séminaire d'une journée à l'intention de tous les ministères et agences concernés par la prévention des situations de sécheresse et par la sécurité alimentaire au Botswana.

COÛTS L'un des acteurs du projet, Assaf Anyamba, a estimé le coût du projet de prévision à environ 200 000-250 000 dollars pour la période juillet 1997 à avril/mai 1998. Les salaires ont représenté environ 100 000 dollars (pour une personne employée à 75 % du temps, et deux autres à 25 %). Le matériel, le temps d'ordinateur, les logiciels, la conception du site, etc., ont coûté environ 100 000 dollars de plus, et les frais de voyages se sont élevés à environ 50 000 dollars. Ces chiffres correspondent à ce qu'une unité de recherche universitaire à but non lucratif facturerait au minimum.

RÉSULTATS Clark Labs a pu prévoir non seulement la sécheresse, mais le fait qu'il s'agirait d'un type particulier de sécheresse (il existe deux types de sécheresse, qui commencent et se répandent différemment). L'analyse permanente des observations satellitaires effectuées en 1998 s'est avérée en parfaite concordance avec les observations sur le terrain, ce qui a permis de valider cette méthode pour la prévision future des sécheresses¹⁵.

Ces résultats sont extrêmement importants pour cette région où vivent plus de 150 millions de

personnes et où, à l'exception de l'Afrique du Sud qui n'est pas directement touchée, les trois quarts de la population tirent leurs moyens de subsistance de l'agriculture. Quand ils sont prévenus à l'avance, les agriculteurs peuvent prendre des dispositions, par exemple planter des espèces qui résistent à la sécheresse, afin de réduire leurs pertes et d'éviter, au moins en partie, de demander une aide alimentaire externe.

Pour donner une idée de l'impact de ces prévisions, voici quelques exemples des personnes qui ont demandé des renseignements complémentaires par courrier électronique : le directeur général du South Africa National Cereals/Grain Marketing Board ; des producteurs de cultures de rapport du Kenya, d'Afrique du Sud et du Zimbabwe ; une banque d'investissement agricole d'Afrique du Sud ; les services météorologiques de Namibie et le département chargé de la faune et de la flore ; le conseiller pour l'environnement de l'USAID, et de nombreuses autres personnes.

Clark Labs a entrepris de rapprocher les données relatives à l'indice de végétation fournies par les satellites et les données sur El Niño, afin d'étudier les accès soudains de fièvre dans la Rift Valley, en Afrique de l'Est. Il y a des liens extrêmement importants avec la santé, et la possibilité de surveiller des maladies induites par le climat a d'importantes implications. Ces informations seront diffusées courant 1999 par l'intermédiaire du Web.

CONTACT

Clark Labs, Clark University,
950 Main Street, Worcester,
Massachusetts, États-Unis
Tél. : +1 508 793 7526
Fax : +1 508 793 8842
Mél. : idrisi@clarku.edu

Dr Assaf Anyamba
Tél. : +1 301 286 4585
Fax : +1 301 286 1775
Mél. : assaf@cerrado.gsfc.nasa.gov

l'Afrique en 1994-1995, trois à quatre mois environ avant la récolte, ce qui a permis de prendre des décisions appropriées¹⁶.

Autre exemple : un groupe peu nombreux mais très actif de la FAO est chargé, à partir d'images satellitaires et d'observations sur le terrain, de surveiller les criquets pèlerins et autres ravageurs migrants, et de coordonner les interventions nationales, régionales et internationales. Le message ci-dessous est un exemple caractéristique du type d'avertissements qu'il envoie aux pays et organisations des régions concernées :

« Madagascar : dernières informations sur les criquets. Criquet migrant africain. Au cours des deux premiers tiers du mois de septembre 1998, les populations adultes ont persisté et auraient formé des groupes et des essaims, tandis que d'autres restaient éparpillées. On a vu des essaims survoler plusieurs fois Antananarivo vers le milieu du mois. Les adultes ont continué à grandir, mais à des rythmes différents. On a signalé la présence de sauterelles en quelques endroits, mais ces informations n'ont pas été confirmées. Avec les pluies abondantes du deuxième tiers, les conditions de reproduction devraient être favorables. Pendant cette période, 18 095 hectares (53 essaims) ont été traités par les deux hélicoptères, et environ 5 000 hectares par d'autres avions¹⁷. »

ENTREPRISES :
POINT DE VUE

Information scientifique et technique

AU GUATEMALA, le gouvernement, les universités, les entreprises commerciales et les particuliers profitent des nombreux avantages offerts par un réseau privé baptisé MAYANet. Par l'intermédiaire de ce réseau, les utilisateurs peuvent se connecter entre eux ou se brancher sur Internet pour échanger des fichiers informatiques ou communiquer dans le cadre d'une visioconférence.

MAYANet utilise une liaison par satellite qui lui est fournie par Interlink Communications. Ses utilisateurs – parmi lesquels des scientifiques, des chercheurs, des professeurs et des étudiants – peuvent échanger des informations, communiquer entre eux dans le cadre d'une visioconférence, consulter des bases de données et des bibliothèques scientifiques et techniques, ou encore se connecter à des supercalculateurs dans le monde entier.

Le réseau a été constitué par le CONCYT, le Conseil national des sciences et des techniques qui a pour vocation de promouvoir le développement technologique et scientifique du pays. Entre autres attributions, il coordonne les activités du Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología qui réunit des représentants des secteurs privé et public, ainsi que des universitaires, et qui se consacre au développement et à la recherche scientifique.

À l'origine, les utilisateurs du réseau accédaient à Internet grâce à un service fourni par la compagnie locale de téléphone avec laquelle MAYANet partageait certaines installations, mais les performances de ce système étaient inégales et par conséquent insatisfaisantes. Grâce à l'installation d'une station reliée, par le biais du satellite Solidaridad 2, au téléport international d'Interlink situé à Mountain View, en Californie, les usagers bénéficient de tous les avantages offerts par un canal de communication fixe et permanent qui leur est entièrement réservé.

Le bailleur de fonds pour l'équipement de la station terrestre a été l'Organisation des États américains. Quant au fonctionnement quotidien du réseau et aux services du téléport, ils sont financés par des universités et par d'autres utilisateurs.

Le système est utilisé par trois ministères – fonction publique, économie et éducation – ainsi que par le Congrès du Guatemala, et par la Santo Tomás de Castilla Sea Port Company qui gère la totalité des importations et exportations du pays. Les universités San Carlos, Rafael Landívar, Mariano Gálvez del Valle et Francisco Marroquín font également partie des utilisateurs du réseau. MAYANet compte à l'heure actuelle 4 500 utilisateurs, et la capacité du réseau devrait tripler durant l'année 1999.

Interlink Communications propose une vaste gamme de services de diffusion de données par satellite. Cette société est prestataire de services dans des domaines aussi divers que la remise en route des systèmes informatiques après un sinistre, la sauvegarde des données bancaires, l'installation de stations terrestres éloignées dans des zones d'accès difficile (les mines, par exemple), la visioconférence, la télémédecine et le télé-enseignement.

Son téléport international est équipé de quatre grandes antennes d'émission-réception qui lui permettent d'établir des liaisons avec trois satellites afin de couvrir l'ensemble du continent américain. Interlink offre des services d'accès à Internet par satellite à d'autres universités d'Amérique centrale (Universidad Latina du Costa Rica et University of the West Indies, entre autres).

Interlink Communications

Mél. : rhardy@interlinkcom.net

Site Web : <http://www.interlinkcom.net>

Pour tout renseignement complémentaire, voir l'Annexe B.

Les systèmes d'information géographique pour l'agriculture et la production alimentaire

L'intérêt des SIG réside dans leur capacité de modélisation : construire un modèle avec des données du monde réel sous forme numérique et employer ce modèle pour simuler l'effet d'un processus spécifique dans le temps et selon un scénario défini. La modélisation est un outil puissant pour analyser les tendances et identifier les facteurs clés, ou pour afficher les éventuelles conséquences de décisions ou de projets de planification sur l'utilisation et la gestion des ressources naturelles.

- Au niveau continental, par exemple, des cartes de terrain peuvent être combinées avec des cartes hydrologiques et des données climatologiques pour réaliser des cartes montrant l'adaptation des terres à divers types ou intensités d'utilisation, ou à des cultures spécifiques. Des données démographiques et administratives peuvent y être ajoutées pour élaborer des prévisions de scénarios d'offre et de demande futures par région ou par pays. Les données sur la répartition du bétail et les effets des ravageurs peuvent être combinées pour déterminer le meilleur usage potentiel de la terre. Par exemple, la FAO produit des cartes électroniques de l'Afrique qui montrent les endroits où l'on peut élever du bétail en toute sécurité et ceux

ENTREPRISES : POINT DE VUE

Services à valeur ajoutée

CELA FAIT DES ANNÉES que la téléphonie rurale est au centre des préoccupations des gouvernements et des organisations internationales, mais il y a un obstacle : le coût. Dans les zones éloignées des centres de population, le prix était jusqu'à présent trop élevé pour que l'on puisse satisfaire la demande de chacun d'avoir accès à une ligne téléphonique. En 1998, les gouvernements de deux pays, l'Éthiopie et le Kazakhstan, ont opté pour des microstations (VSAT) afin d'élargir la couverture des services de télécommunications. Les microstations sont de petites antennes satellites faciles à installer, qui servent d'infrastructure pour fournir des services de transfert de données, de voix et d'images vidéo à un réseau d'utilisateurs.

L'Éthiopie a relevé le défi de mettre en place un réseau flexible, composé de plusieurs types de terminaux : des modèles de petit gabarit, à faible coût, offrant aux populations rurales deux à trois lignes téléphoniques, et des modèles plus grands, plus robustes, pour étendre les services de téléphone dans les zones semi-urbaines et urbaines.

Juste à la sortie d'Addis-Abeba se trouve la station terrestre de Sululta et son antenne de 13 mètres. L'Ethiopian Telecommunications Corporation (ETC) y a installé un centre de contrôle qui supervise son réseau de 500 microstations réparties dans tout le pays. Ce réseau est alimenté par un répéteur de satellite INTELSAT stationné au-dessus de l'océan Indien, qui dessert plus de 50 000 abonnés au téléphone et transmet des émissions pour la télévision éthiopienne. Il compte 200 sites avec deux canaux pour la voix et la télécopie, et 280 sites avec entre huit et seize canaux. Les sites les plus modestes fourniront une à trois lignes téléphoniques aux villages qui n'en avaient aucune jusque-là. Il s'agit en général d'un ou de

plusieurs téléphones publics installés dans une boutique locale dont le propriétaire fait payer comptant le coût d'utilisation.

Les sites plus importants sont destinés à remplacer ou à étendre le réseau téléphonique existant. Grâce aux microstations, les villages d'environ 1 000 personnes, qui partageaient une ou deux lignes peu fiables, auront désormais entre trois et seize nouvelles lignes à haute fiabilité. Les téléphones sont installés dans des boutiques, dans des lieux publics et chez des particuliers. Dans les villes plus grandes, ETC a acheté de nouveaux commutateurs numériques et les microstations permettront de relier plus de 250 abonnés au téléphone. Ces sites recevront en outre directement la télévision nationale éthiopienne, récemment convertie au numérique. Captés par les antennes de microstations distantes, les signaux de télévision sont relayés à l'échelon local. L'Éthiopie est divisée en une dizaine de zones ; chacune possédera une microstation qui servira de point d'accès au réseau commuté public. Des panneaux solaires fournissent une source d'énergie peu coûteuse et respectueuse de l'environnement.

Grâce à ce réseau de microstations, ETC pourra par la suite proposer des services de télé-enseignement, l'accès à Internet et d'autres services modernes de transmission de données.

Gilat Satellite Networks

Mél. : anina@gilat.com

Site Web : <http://www.gilat.com>

Pour tout renseignement complémentaire, voir l'Annexe B.

où il convient de prévoir une protection contre les ravageurs. L'une de ces cartes, qui superpose la répartition actuelle du bétail et les régions infestées par la mouche tsé-tsé, montre qu'environ 10% du bétail du continent est élevé dans la zone infestée par ce parasite¹⁸.

■ Au niveau national et local, les possibilités d'application des SIG sont pratiquement infinies. Par exemple, pour savoir quels sont les meilleurs sites pour cultiver une culture de rapport donnée, les planificateurs agricoles pourraient utiliser des bases de données géographiques combinant des informations sur les sols, la topographie et les précipitations, pour déterminer l'étendue et l'emplacement des zones biologiquement propices, puis superposer ces renseignements aux données concernant la propriété des terres et les infrastructures de transport, les disponibilités de main-d'œuvre et la proximité des centres de commercialisation. Par la suite, ils pourraient modifier les caractéristiques de divers attributs dans le temps pour déterminer les impacts probables de tout changement des conditions, par exemple les effets d'une sécheresse, la hausse ou la chute des prix domestiques ou mondiaux, ou la création de nouvelles routes.

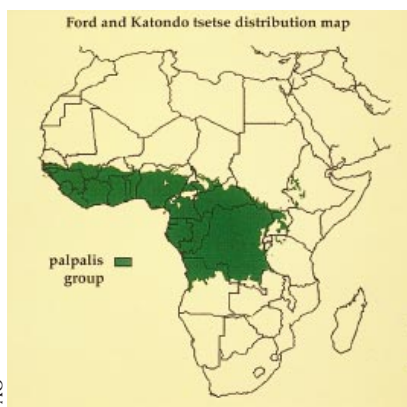
■ La FAO a mis au point un progiciel baptisé Ecocrop, qui exploite les SIG et la détection par satellite pour déterminer les cultures qui seront les mieux adaptées à un environnement donné. L'utilisateur entre des données concernant le climat local et l'état des sols, et Ecocrop indique les espèces végétales qui, compte tenu de leurs besoins en termes de climat et de sol, conviennent le mieux¹⁹.

■ Au Sénégal, un SIG a été utilisé pour clarifier les options qui permettraient d'augmenter les cultures de céréales pluviales. Les données existantes sur les ressources naturelles, le climat, la démographie, les sous-divisions politiques, l'infrastructure, la production agricole et la nutrition ont été entrées et analysées; la conclusion est que le Sénégal pourrait augmenter sensiblement sa production de céréales pluviales sans trop sacrifier de ressources naturelles, en employant des technologies éprouvées et en élargissant le domaine cultivé. Il a donc été décidé d'utiliser les nouvelles technologies et d'accroître la production à l'intérieur de la zone régulièrement arrosée par les précipitations, avec pour objectif de nourrir deux fois plus de bouches qu'auparavant²⁰.

■ Les applications des SIG à la pêche peuvent prendre de nombreuses formes. Ils peuvent traiter les données spatiales des trois principaux aspects de cette activité (l'environnement, les ressources halieutiques et les zones de pêche) individuellement et collectivement. À partir d'informations de sources très diverses, notamment la télédétection passive et active, les SIG peuvent prévoir où se trouvera le poisson, être utilisés pour la gestion, le contrôle et la surveillance (par exemple pour surveiller les activités de pêche) et optimiser les opérations de pêche, notamment améliorer le compromis entre proximité des lieux de pêche et proximité des marchés.

■ En aquaculture, des SIG ont été utilisés pour prévoir les perspectives de développement à l'aide de suites de paramètres variant sur le plan géographique. Ce type d'application se réduit à deux questions principales: la zone considérée convient-elle pour le système d'aquaculture envisagé (par exemple: le sol se prête-t-il à la construction de viviers)? La zone offre-t-elle des conditions propices à la croissance des poissons (par exemple: régime de températures favorable)? Une autre application des SIG concerne la gestion du développement de l'aquaculture dans un contexte de concurrence entre les divers usages des terres et de l'eau.

■ La FAO a mis au point un SIG pour dresser des cartes de l'infestation et de la répartition de l'escargot *Pomacea canaliculata* au Viet Nam. L'escargot est devenu un ravageur dans la plupart des régions asiatiques de culture du riz. Dans un premier temps, le SIG a été employé comme outil pour organiser



FAO



FAO



R. Faidutti/FAO

Des SIG sont utilisés pour déterminer les zones infestées par la mouche tsé-tsé où il faut mener des campagnes de vaccination du bétail.

la lutte contre ce fléau. La meilleure solution s'est avérée l'exploitation mixte riziculture/pisciculture, qui consiste à élever dans les rizières des poissons qui mangent ces escargots. Le SIG est maintenant employé pour évaluer le degré de propagation des escargots et l'impact des mesures de lutte²¹.

En résumé, les SIG permettent de convertir des données spatiales en données numériques qui peuvent être affichées, manipulées, modifiées, analysées et reproduites rapidement sous une nouvelle forme, soit pour affichage sur un écran d'ordinateur, soit pour reproduction sur support papier. Les cartes classiques (sur support papier) sont, par contraste, longues à préparer manuellement ; de plus, l'affichage et l'analyse de nouvelles données, ou la comparaison de plusieurs types de données (sol et végétation, par exemple), exigent un surcroît de travail manuel. Les données numériques offrent l'avantage supplémentaire d'être faciles à transmettre d'un utilisateur à un autre, ou d'un SIG à un autre, sur disquette, sur bande ou via Internet. Avec la généralisation de l'usage des cartes numériques, il devient possible de partager le coût de la numérisation entre plusieurs utilisateurs. En fait, certaines cartes numériques sur CD-ROM coûtent moins cher que les mêmes cartes sur papier. La multiplication des réseaux et des bibliothèques de bases de données, en permettant les échanges d'informations, devrait réduire les besoins de renumérisation des cartes régionales ou nationales, et autres bases de données géographiques d'usage courant.

Aider les agriculteurs à trouver des marchés

Si l'aspect production de l'agriculture est important, les connaissances et les informations sur les marchés ne le sont pas moins et appellent des améliorations. Or, dans les pays en développement, ces informations ne sont pas toujours accessibles, ni nécessairement fiables, ce qui ne fait qu'accroître le risque de mauvais résultats et d'échec sur le marché. À une échelle plus grande, une bonne connaissance des marchés internationaux est également nécessaire pour soutenir les exportations. Dans la mesure où les marchés eux-mêmes ne font rien pour résoudre ces problèmes, une intervention gouvernementale ou publique s'impose pour collecter, traiter et présenter les informations, instituer ou adopter des normes, créer les conditions et le cadre qui permettront aux marchés de fonctionner et d'être viables. C'est un domaine dans lequel les télécommunications peuvent jouer un rôle important. L'étude de cas sur le service indonésien d'information sur le marché en est un exemple. Cette approche pourrait utilement être réutilisée ailleurs. Mais de nombreuses caractéristiques de la production maraîchère et du système de commercialisation indonésiens sont spécifiques au contexte de ce pays, notamment la production sur toute l'année et la concentration des zones de production. Par conséquent, le type de services requis dans d'autres pays risque de différer légèrement de celui-ci. Compte tenu des coûts énormes impliqués, dans chaque cas la décision de mettre en place un système d'information sur les marchés ne peut être prise qu'après une étude approfondie prouvant sa faisabilité. Dans le nord du Mexique, une unité technique d'information et de communication a été mise en place à la suite d'une étude, réalisée en 1993 par la FAO, montrant que les agriculteurs avaient besoin d'informations commerciales pour soutenir la concurrence des producteurs américains et canadiens. Cette unité collecte des informations provenant de diverses sources et bases de données, notamment des prévisions météorologiques, les débouchés commerciaux et le prix actuel et futur des produits de base. Ces informations sont publiées dans trois bulletins hebdomadaires qui sont envoyés par télécopie aux organisations d'agriculteurs et dans certains cas à des agriculteurs individuels, pour les aider à planifier leurs activités et tirer un meilleur prix de leurs récoltes²².



PNUE/Nong Tu Tuong/Topham

Pour aider les agriculteurs à vendre leur production, il est important d'améliorer leur niveau de connaissance et d'information.

OBJECTIFS

- Aider les agriculteurs à négocier des prix équitables pour leur production en diffusant tous les jours les prix du marché.
- Aider les négociants et les grossistes à fixer des prix équitables.

CONTEXTE Entre 1978 et 1985, un ancien service de surveillance des prix a été progressivement remplacé par un service moderne d'information sur le marché, qui rend aujourd'hui aux agriculteurs indonésiens des services très appréciés. Il couvre les légumes et plusieurs cultures vivrières « secondaires » comme le maïs, le soja et le manioc. L'une des particularités de la production maraîchère, en Indonésie, est qu'elle est pratiquée tout au long de l'année. Quand le sol et le climat sont favorables, les agriculteurs peuvent obtenir jusqu'à trois récoltes par an sur la même terre. C'est une donnée importante pour déterminer le type de services à fournir.

La production horticole et les systèmes de commercialisation ont fait l'objet de recherches approfondies pour avoir une parfaite compréhension de leur mode de fonctionnement. De nombreuses discussions ont été engagées avec les agriculteurs et d'autres utilisateurs potentiels des informations commerciales, afin de bien définir les besoins. Le résultat de ces investigations a été la mise en place d'un service qui met l'accent sur les prix à la production ou au marché de gros.

DESCRIPTION Les données sur les prix sont collectées sur le lieu de production en 17 points pour les légumes, et en 6 points pour les cultures vivrières secondaires ; dans 17 marchés de gros pour les légumes, et 8 pour les cultures vivrières secondaires. Les prix sont collectés tous les jours, du lundi au vendredi, et communiqués par téléphone, télécopie ou radio aux antennes régionales. Ils sont ensuite transmis aux radios locales le jour même, pour diffusion dans la soirée. Une radio locale peut diffuser des informations sur les prix dans différents secteurs de production, ainsi que sur les prix du marché de gros local et de celui de Jakarta.

Les antennes régionales transmettent les prix au Centre d'information sur les marchés, qui dépend du Ministère de l'agriculture, à Jakarta. Certains prix des secteurs de production et des marchés de gros sont diffusés tous les soirs par la radio nationale. Le centre informe également les régions des prix pratiqués à Jakarta, rédige des rapports pour l'agence de presse nationale qui les distribue deux fois par semaine aux journaux, et produit des rapports trimestriels, ainsi qu'un annuaire qui indique les moyennes mensuelles pour presque tous les prix relevés.

Une caractéristique importante du service indonésien est qu'il donne des informations sur une base journalière. Du fait que les prix ont tendance à fluctuer, tout service d'information commerciale concernant les légumes doit viser les lieux où les produits sont négociés tous les jours. Or, faire en sorte que les données soient collectées,

traitées et diffusées à temps exige un effort considérable de la part de l'ensemble du personnel. Et si ce dernier relève le défi, c'est en partie parce que son travail, et notamment celui des collecteurs de données, est grandement apprécié par les agriculteurs.

COÛTS D'EXPLOITATION ANNUELS*(en dollars des États-Unis)*

| | |
|---|----------------|
| Salaires (140 fonctionnaires régionaux et personnel du service central) | 405 000 |
| Équipements (notamment ordinateurs, radios) | 30 000 |
| Déplacements | 135 000 |
| Autres (notamment téléphone, formation, maintenance, accessoires) | 270 000 |
| Total | 840 000 |

Le coût de fonctionnement de ce service équivaut à environ 0,1 % de la valeur totale à la production des fruits et légumes produits dans le pays.

RÉSULTATS Comme on le prévoyait dès le début, les principaux utilisateurs des informations sur les marchés sont les agriculteurs. Ceux-ci écoutent généralement les émissions locales sur les prix pour les comparer avec les prix qu'ils ont obtenus, et surtout pour négocier avec les commerçants le lendemain. Parmi ceux qui cultivent des légumes, beaucoup sont des maraîchers et non des producteurs vivriers vendant occasionnellement leurs excédents ; presque tous écoutent régulièrement les émissions sur les prix et les apprécient beaucoup. Les commerçants et les grossistes, de leur côté, ont d'autres sources d'information et disent écouter rarement la radio. Les commerçants se rendent régulièrement, souvent tous les jours, sur les marchés des produits de base, tandis que les grossistes sont en contact par téléphone ou télécopie avec les autres marchés. Le service ne semble pas les aider de manière significative. C'est là probablement un changement par rapport à l'époque où il fut lancé, en ce sens que les télécommunications se sont sensiblement développées au cours de la dernière décennie.

ÉVOLUTION FUTURE Alors que des ressources ont été prévues tous les ans pour ce service, rien ne garantit qu'elles suffiront toujours. Il faut donc veiller à assurer la viabilité du service, tant par une réduction des coûts, par exemple en le fusionnant avec le service de vulgarisation commerciale, que par la production de revenus, par exemple en vendant les rapports annuels et la base de données complète du service²³.

CONTACT

Marketing and Rural Finance Service, Agricultural Support Systems Division
FAO, 00100 Rome, Italie
Mél. : Edward.Seidler@fao.org
Site Web : <<http://www.fao.org/waicent/faoinfo/agricult/ags/agsm/marketin.htm>>

Tirer le meilleur parti des ressources

Les responsables des ministères de l'agriculture des pays en développement, très souvent confrontés à des problèmes de budgets insuffisants, doivent trouver le moyen le plus efficace d'utiliser les ressources dont ils disposent. Cela suppose un usage optimal de leurs ressources financières, physiques et humaines pour atteindre les objectifs définis dans leur stratégie nationale. Même si l'inadéquation des infrastructures et d'autres facteurs (par exemple géographiques) créent des obstacles à la fourniture de services d'aide à l'agriculture, les ministères devront travailler à améliorer l'alimentation du plus grand nombre possible de gens. Les technologies de l'information et des télécommunications peuvent les aider dans cette tâche.

Partager les coûts avec d'autres secteurs

Les facteurs suivants peuvent diminuer l'impact financier d'une aide à l'agriculture et encourager ainsi le développement de nouveaux services et applications dans les pays en développement :

ENTREPRISES : POINT DE VUE

Résoudre les problèmes de financement

SOMERA COMMUNICATIONS est l'un des premiers distributeurs mondiaux d'équipements pour infrastructures de télécommunications. Cette société novatrice, spécialisée dans les programmes de gestion du matériel, a récemment participé à un projet de développement visant à élargir et à moderniser les services de télécommunications mexicains. Somera achète et vend toute une gamme d'équipements de télécommunications. Elle propose également des services à valeur ajoutée et notamment des programmes de rachat du matériel. Elle a été contactée à la fin de l'année 1997 par Grupo IUSACELL, une compagnie mexicaine de téléphonie cellulaire chargée de moderniser les systèmes de télécommunication du pays.

Grupo IUSACELL avait pour tâche de fournir un service de qualité répondant aux besoins spécifiques des télécommunications mexicaines alors en plein essor. Dans un premier temps, Grupo IUSACELL avait conclu avec la société Lucent Technologies un accord portant sur l'achat d'un nouvel équipement cellulaire numérique qui devait améliorer la qualité et l'efficacité de son réseau. Jusqu'à l'installation du nouvel équipement, prévue pour décembre 1998, il lui fallait cependant trouver un moyen de continuer à fournir sans interruption ses services à sa clientèle en augmentation constante. Or Grupo IUSACELL disposait déjà d'un équipement cellulaire Motorola qu'elle souhaitait continuer à utiliser. Comme elle avait déjà engagé des sommes importantes pour l'acquisition du nouveau matériel numérique, cette société souhaitait pouvoir acheter des sites cellulaires Motorola, qui ne seraient utilisés que pendant une période courte mais encore indéfinie, à un prix compatible avec un budget déjà serré.

En fournissant un équipement d'occasion, Somera a pu proposer à IUSACELL des sites cellulaires Motorola entièrement configurés à un prix inférieur de moitié à ce

qu'aurait coûté un matériel neuf. De plus, l'équipement a été testé, emballé et livré à IUSACELL trente jours après la passation de commande. Dans son offre, Somera avait proposé de racheter l'équipement Motorola. Cette solution a permis à IUSACELL d'acquérir l'équipement dont elle avait besoin pour continuer à fournir ses services à sa clientèle, tout en sachant que ces sites cellulaires lui seraient ensuite rachetés.

Grupo IUSACELL a ainsi pu répondre à la demande d'une clientèle en augmentation rapide pendant l'année 1998. De son côté, en travaillant en collaboration étroite avec les ingénieurs et l'équipe de gestion de Grupo IUSACELL, la société Somera a été en mesure de remplir toutes ses obligations dans la limite du budget et du temps impartis.

En décembre 1998, IUSACELL a commencé à mettre en place le nouvel équipement Lucent, tandis que Somera désinstallait et rachetait le matériel Motorola. Ce partenariat a non seulement apporté des services de télécommunications fiables à un pays qui en avait grand besoin, mais a aussi montré comment on peut surmonter les problèmes de budget qui se posent souvent aux marchés en développement.

Somera Communications

Mél. : dfirstone@somera.com

Site Web : <http://www.somera.com>

Pour tout renseignement complémentaire, voir l'Annexe B.

- par nature, ces services sont offerts en conjonction avec des services de télécommunication qui peuvent partager les coûts ;
- il est possible de fournir simultanément d'autres services dans le domaine de l'éducation, de la santé, du commerce, etc., ce qui permettra de partager les coûts ;
- l'aspect polyvalent du service peut être attractif pour les organismes donateurs susceptibles d'apporter une aide financière.

Commencer par un projet pilote

Avant de faire appel à l'aide internationale, cette efficacité des coûts peut être réalisée par une approche collective nationale regroupant les ministères concernés et le fournisseur de services de télécommunications. L'avis d'un expert pourra être demandé auprès des agences internationales et autres (par exemple l'UIT, la FAO ou la Commission européenne), et les nations voisines qui possèdent une expérience dans le domaine peuvent être prêtes à apporter leur contribution. Les discussions entre partenaires, la convergence sur les objectifs et la mise en commun des ressources peuvent rendre possible le financement d'au moins un ou de plusieurs projets pilotes. Les projets pilotes permettent d'acquérir une première expérience et de déterminer, dans un contexte local particulier, si le service est rentable. Cela peut induire de nouvelles dispositions, par exemple la décision de consacrer un financement provenant du budget national à l'extension du service ou au lancement d'autres services. La conception de tout projet pilote doit intégrer l'idée de viabilité au-delà de la période d'essai, donc d'évolution vers l'autonomie financière.

Sources de financement possibles

Avec l'expérience d'un projet pilote, les responsables seront plus à l'aise pour négocier avec les organismes pourvoyeurs de fonds ou pour rechercher en connaissance de cause d'autres sources de financement. Il ne faut pas perdre de vue que l'aide et le conseil varieront selon le pourvoyeur de fonds. Les organisations internationales sont généralement motivées par des objectifs larges et ouverts, tandis que les objectifs du secteur privé, pour des contraintes commerciales normales, seront plus étroits et intéressés. On trouvera ci-après des exemples de sources de financement possibles (une liste plus complète d'organismes et de contacts est fournie en Annexe A).

- Les ministères qui ont affecté un pourcentage fixe de leur budget à l'usage des technologies de l'information et des télécommunications dans l'agriculture peuvent demander un montant équivalent à un organisme de financement international.
- L'UIT a financé des projets de création de télécentres dans les zones rurales. Elle pourrait sans doute financer des projets pilotes.
- La FAO gère de nombreux programmes d'aide à l'agriculture et a participé au financement de projets pilotes. En moyenne, quelque 1 800 projets sont en cours. En 1995, les projets d'investissement bénéficiant de l'aide de la FAO totalisaient 3,3 milliards de dollars. La FAO propose également des services de conseil et possède un Centre d'investissement qui aide les pays en développement à élaborer des projets de développement agricole et rural.
- Le Fonds international de développement agricole (FIDA) propose des aides financières directes et aide à trouver des ressources complémentaires pour les projets agricoles visant à promouvoir le développement économique des populations rurales pauvres. Depuis sa création, en 1977, il a financé 489 projets dans 111 pays, à hauteur de 5,67 milliards de dollars en subventions et prêts, la plupart du temps à des conditions hautement préférentielles. 6,43 milliards de dollars supplémentaires ont été versés



PNUE/Xintian Pan/Topham

Ce qu'il faut, c'est augmenter la production de produits alimentaires pour améliorer la nutrition du plus grand nombre possible de personnes.

par les gouvernements aidés, et 5,44 milliards par des donateurs, à titre de cofinancement.

- Les agences de la Banque mondiale gèrent de nombreux programmes et peuvent fournir des aides aux initiatives en faveur de l'agriculture durable dans les pays en développement. Le programme Information for Development de la Banque (InfoDev) est une source directe de financement et peut également servir de catalyseur pour attirer d'autres capitaux. Il encourage les demandes de fonds pour les projets concernant les technologies de l'information et des télécommunications, ainsi que pour les projets agricoles.
- Les banques de développement régionales et les agences d'aide nationales peuvent être prêtes à soutenir des projets pilotes. C'est le cas de l'Union européenne qui a, par l'intermédiaire de la Banque européenne d'investissement, fourni des fonds pour l'extension du réseau téléphonique et la mise en place de nouvelles installations de télécommunications au Chili.
- Des organisations internationales, comme le Programme des Nations Unies pour le Développement, la Commission économique des Nations Unies pour l'Afrique, l'UNESCO et le Programme des Nations Unies pour

ENTREPRISES :
POINT DE VUE

Radiodiffusion numérique : des solutions flexibles

LA SOCIÉTÉ de radiodiffusion suédoise Teracom fournit des programmes d'actualités, d'information et de divertissement à ses clients dans tout le pays et à tout moment, en utilisant des réseaux de radiodiffusion terrestres et par satellite. Ses produits et services comprennent l'émission de programmes, les télécommunications et la transmission de données, le multimédia et le service après-vente ainsi que le conseil et les services de crédit-bail. Le savoir-faire et la technologie de Teracom peuvent facilement être transférés sur d'autres réseaux du monde. Au départ diffuseur de programmes de radio et de télévision et opérateur de réseaux, la société est devenue une entreprise moderne de technologies de l'information. Forte de ses compétences étendues dans les nouvelles technologies, Teracom trouve déjà des solutions aux problèmes posés par les technologies numériques de demain, en concentrant ses efforts de recherche et développement sur les systèmes de radiodiffusion numérique audio ou vidéo.

Sa filiale Teracom Components met au point et fabrique des antennes et des systèmes coaxiaux pour la radiodiffusion, les télécommunications et d'autres modes de radio-communication. Cas unique parmi les radiodiffuseurs, la société est à la fois fabricant et utilisateur. En recueillant et en analysant des données de ces deux perspectives, elle garantit aux clients un produit développé et testé par un autre usager. La société s'appuie sur plus de soixante-dix ans d'expérience dans la radiodiffusion terrestre et est le premier fournisseur d'antennes, de filtres et d'autres équipements coaxiaux en Scandinavie. Visant les réseaux mondiaux de radio et de télévision, elle a obtenu en Europe des contrats d'installation stratégiquement importants. Avec de nouveaux produits déjà disponibles pour la radiodiffusion numérique audio ou vidéo, Teracom offre des solutions flexibles pour répondre aux besoins de ses clients.

Le passage à la télévision numérique accélère la fourniture de nouveaux services aux clients, comme la rediffusion, les débats en direct et les chaînes éducatives interactives. Le brouillage des images n'existera plus, tandis que la télévision à haute définition sur grand écran va devenir la norme et que le nombre de chaînes va considérablement augmenter, offrant un choix beaucoup plus étendu. La radiodiffusion sera moins chère et de nouvelles opportunités s'ouvriront pour les distributeurs et les opérateurs de télévision. Les décodeurs et les téléviseurs numériques seront interactifs, et les canaux de retour seront assurés par des lignes téléphoniques permanentes ou mobiles. Chaque décodeur sera équipé d'un modem qui pourra être connecté à une prise de télévision ou à un poste téléphonique.

La radiodiffusion sonore numérique offrira un son de qualité CD, sans brouillage, avec plus de canaux et des coûts d'émetteur réduits, ainsi que des services multimédias mobiles sophistiqués et interactifs. Outre le son numérique, ce service permettra la communication ou la radiodiffusion de données à certains utilisateurs ou groupes d'utilisateurs, et un canal interactif pour les usagers des téléphones mobiles.

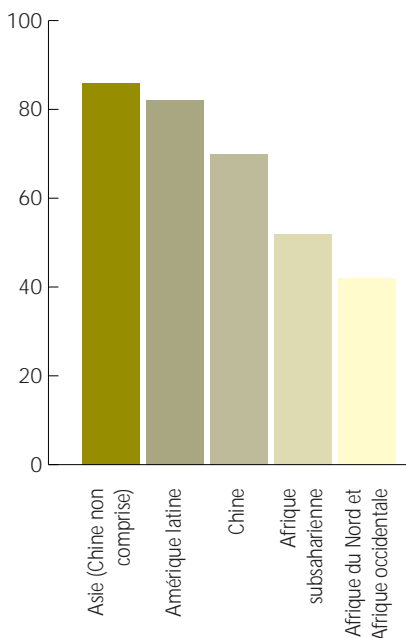
Teracom Components

Mél. : bengt.stahl@teracom.se

Site Web : <http://www.teracom.se>

Pour tout renseignement complémentaire, voir l'Annexe B.

**VARIÉTÉS MODERNES DE BLÉ* DANS
LES CULTURES CÉRÉALIÈRES DES PAYS
EN DÉVELOPPEMENT (% des superficies)**



* À l'exception des variétés hautes lancées depuis 1965

Source : *La nourriture pour tous*, FAO, Rome, 1996

L'Environnement, soutiennent des projets pilotes, fournissent des aides pour l'achat de semences et servent de catalyseurs pour attirer d'autres partenaires.

- Les opérateurs de télécommunications peuvent être consultés en vue d'obtenir des tarifs préférentiels pour la partie télécommunication des services agricoles. Les pays en développement pourraient se regrouper au niveau régional pour négocier de meilleurs prix pour les services fournis par des opérateurs étrangers. Grâce à une démarche collective de ce type, un consortium de 43 pays africains, RASCOM, a par exemple réussi à négocier avec Intelsat des tarifs plus intéressants. Les technologies de communication appliquées à l'agriculture pourraient aussi faire partie des obligations de service universel des opérateurs de télécommunications.
- Les organismes de diffusion télévisée ou radiophonique pourraient étudier l'octroi gracieux de temps d'émission pour l'enseignement agricole ou la promotion d'autres projets agricoles.
- Les pays en développement pourraient envisager de créer des joint-ventures pour réaliser des projets de télécommunications appliquées à l'agriculture, en sollicitant l'intervention de partenaires locaux ou étrangers qui pourraient prendre des actions de participation dans les prestations de services.
- Dans le secteur privé, les fournisseurs d'équipements agricoles, de semences, de plantes ou de produits chimiques peuvent être prêts à apporter leur contribution à un projet pilote.
- Les pays qui souhaitent mettre en place des technologies de communication pour des projets agricoles peuvent envisager des sources de financement inédites, par exemple négocier la conversion de leur dette par l'intermédiaire du Club de Paris des créanciers²⁴. Les ministres des finances pourraient être encouragés à négocier la conversion d'une partie de la dette publique en projets agricoles, qu'ils présenteraient comme un bienfait souhaitable pour la collectivité.
- Les bénéficiaires de services agricoles pourraient payer une redevance raisonnable pour l'usage de ces services. Cet argent pourrait être utilisé pour couvrir les frais d'exploitation et autres frais, et aider à rendre le service financièrement viable.

PROGRAMME D'ACTION

Le transfert du savoir est la priorité absolue

Le but de l'agriculture et de la production alimentaire, dans les pays en développement, est d'augmenter la production et d'améliorer les conditions de vie des populations rurales pauvres, tout en adoptant ou maintenant des pratiques qui assurent la durabilité à long terme. Il faut un transfert des connaissances au profit de l'ensemble de la population agricole active, depuis le simple ouvrier agricole jusqu'en haut de l'échelle, si l'on veut que de nouvelles pratiques soient mises en place pour atteindre les objectifs de production. Cela suppose un immense travail d'éducation et de formation.

Des agents de vulgarisation sont déjà à l'œuvre dans les pays en développement et les effets bénéfiques du processus d'aide et de transfert des connaissances engagé commencent à se faire sentir. Pour ne prendre qu'un exemple, à Madagascar les récoltes de riz ont augmenté grâce à la mise en place du système d'intensification de la culture du riz, dont les vulgarisateurs du Cornell International Institute for Food, Agriculture and Development avaient fait la démonstration. Mais l'impératif le plus urgent, si l'on ne veut pas que les lacunes en matière de savoir et d'information ne s'aggravent toujours plus et toujours plus vite, est d'accélérer le transfert du

savoir et de faire en sorte qu'il atteigne tous les niveaux et toutes les catégories de la communauté rurale. Malheureusement, dans de nombreux cas, ce n'est pas possible pour deux raisons majeures : le manque d'infrastructures de télécommunications, et le très faible niveau d'instruction de la population active agricole.

La question de la mise en place d'infrastructures de télécommunications est abordée dans un autre chapitre, mais celle de l'éducation et des lacunes dans le domaine du savoir incombe en toute logique aux gouvernements nationaux. L'éducation, de l'école élémentaire à l'université, doit être soutenue par des politiques nationales adéquates qui encouragent l'acquisition de connaissances tout au long de la vie. Lorsque le savoir doit être apporté de l'étranger, il peut être dispensé par l'intermédiaire des technologies de l'information et des télécommunications, dont la capacité et le contenu augmentent constamment tandis que leurs coûts diminuent rapidement (voir également le chapitre concernant l'éducation). Mais la révolution verte a prouvé que les agriculteurs possédaient eux aussi des connaissances précieuses, ou que ces connaissances pouvaient être acquises localement par des recherches agricoles prenant en compte le contexte local ; ce sont des sources qu'il ne faut pas négliger.

Déterminer les besoins et les priorités

Le plan ci-dessous peut aider les pays en développement à évaluer de façon simple leurs besoins et les avantages potentiels de l'usage des télécommunications en agriculture, éventuellement en mettant en place un groupe de travail pluridisciplinaire. Celui-ci se voit proposer des objectifs raisonnables, ainsi qu'une liste de questions ouvertes pour l'aider à identifier et classer par priorités les domaines d'emploi possibles des technologies de l'information et des télécommunications en vue d'améliorer l'agriculture et la production de denrées alimentaires.

Le mandat du groupe de travail pluridisciplinaire pourrait être le suivant :

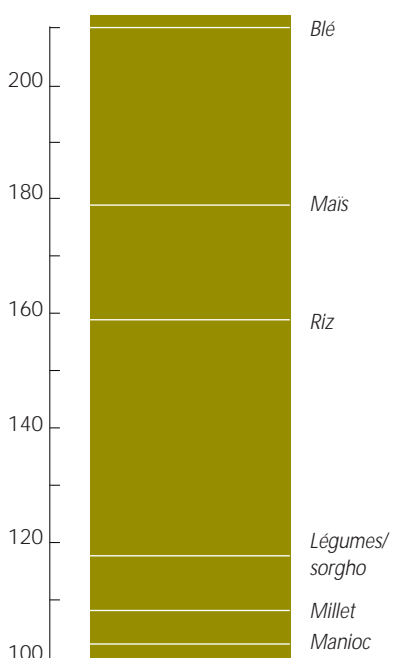
- identifier les problèmes et les domaines particuliers de l'agriculture pour lesquels l'utilisation de ces technologies pourrait être bénéfique ;
- affecter à chaque domaine un degré de priorité ;
- recenser toutes les ressources pertinentes (physiques, humaines et financières) en matière d'agriculture, d'informatique et de télécommunication, et déterminer leur distribution géographique ;
- identifier les contraintes, les obstacles potentiels, les facteurs socioculturels et les aspects juridiques à prendre en compte avant d'introduire de nouvelles technologies de l'information et des télécommunications ;
- coordonner une analyse coûts-bénéfices de différentes solutions technologiques ;
- énoncer un certain nombre de recommandations à partir des résultats de cette analyse.

Évaluation des besoins

Le groupe de travail peut partir des questions suivantes pour évaluer les besoins :

1. Existe-t-il des plans à long terme régionaux, nationaux et locaux pour l'agriculture et les secteurs connexes, et couvrent-ils la situation en prenant en considération les nouvelles technologies de l'information et des télécommunications existantes ?
2. Quels sont les problèmes de nutrition, d'environnement, de commercialisation et de population les plus urgents à résoudre dans le pays, par région et par groupe de population ?
3. Quelle est la répartition géographique (et la qualité) des ressources agricoles ? Celles-ci peuvent inclure :

AUGMENTATION DU RENDEMENT DES CULTURES PRINCIPALES, FAISANT APPARAÎTRE UNE PROGRESSION NETTEMENT MOINDRE DES CULTURES PRATIQUÉES PAR LES AGRICULTEURS PAUVRES (rendements de 1990-1994 par rapport à 1970-1974 ; 1970-1974 = 100)



Source : 1971-96 : *twenty-five years of food and agricultural improvement in developing countries*, CGIAR (Groupe consultatif pour la recherche agronomique internationale), Washington, 1996

- le nombre, le type et la qualité des infrastructures (y compris les centres de recherche, les fermes expérimentales et les laboratoires), de l'équipement et des fournitures agricoles ;
 - toutes les catégories de professionnels de l'agriculture ;
 - toutes les catégories d'infrastructures et de personnel de formation ;
 - l'inventaire des équipes mobiles et les régions couvertes.
4. Quelle est la répartition géographique (et la qualité) des marchés, des réseaux et des technologies de l'information et des télécommunications? Les renseignements utiles comprennent :
- les réseaux de transport utilisables, actuels et futurs (du point de vue du temps et du coût) ;
 - l'existence, actuelle et future, de services centralisés de stockage ;
 - l'existence, actuelle et future, de marchés pour chaque produit ;
 - les infrastructures et les équipements de télécommunications actuels et futurs de différents types ;
 - les ordinateurs et les périphériques dans le secteur agricole (type, capacité) ; la disponibilité des pièces détachées et des techniciens de maintenance ; les programmes de formation pour les utilisateurs ; les modems et les possibilités d'interconnexion ;

ENTREPRISES :
POINT DE VUE

Des centres d'appels publics

LA SOCIÉTÉ DANOISE BD Consult Electronic Engineering propose des solutions de conversion du trafic par réseau câblé en communications sans fil destinées à tous les types de réseaux de téléphonie mobile. Son réseau de vente et de services fournit et installe partout dans le monde des terminaux fixes de liaison sans fil, tels que ceux de la gamme Cellink. Dans toutes les situations où l'infrastructure de télécommunications par réseau câblé s'avère inadéquate, Cellink propose une solution reposant sur la technologie sans fil. Ces solutions peuvent être mises en œuvre rapidement et à faible coût, ce qui permet à des régions reculées des pays en développement d'avoir accès à des moyens de communication modernes et cependant économiques.

Lorsqu'elle s'implante sur de nouveaux marchés, la société s'attache à développer des liens avec les opérateurs de réseaux qui ont en général déjà constitué des canaux de distribution. Ainsi, elle a récemment été contactée par un opérateur qui souhaitait utiliser ses terminaux fixes sans fil en tant qu'interfaces de service de téléphonie mobile. Ces terminaux devaient être employés dans des centres publics d'appels en tant que service à valeur ajoutée proposé aux clients. Leur emploi devait augmenter le chiffre d'affaires des centres d'appels et permettre d'accéder facilement à des lignes supplémentaires. L'opérateur voyait dans cette solution un moyen d'élargir sa couverture, donc d'offrir l'accès au téléphone à un plus grand nombre de clients, et d'augmenter sa marge bénéficiaire sans pour autant avoir à s'occuper de la vente, de l'installation ou de la maintenance des produits. BD Consult s'est vu confier par l'opérateur le soin d'effectuer cette partie du travail. La distribution contrôlée des produits était d'une importance cruciale pour l'opérateur qui avait besoin de suivre l'évolution de son chiffre d'affaires, et BD Consult a conclu

avec son agent un contrat portant sur la création d'un site de fabrication local.

Chez BD Consult, on sait par expérience que conclure des accords et mettre en place des procédures dans un pays en développement peut parfois prendre plus de temps que prévu. Toutefois, en s'alliant à un opérateur local, la société a pu rapidement modifier les spécifications techniques de ses produits pour les mettre en conformité avec celles de l'organisme de réglementation du pays et de l'interface du réseau, et ainsi mener à bien le projet.

De son côté, le partenaire local de BD Consult a mis au point une stratégie marketing pour les produits et a organisé une campagne nationale qui a eu un excellent retentissement. BD Consult a réussi à nouer des liens étroits avec son partenaire local et souhaiterait, fort de cette expérience, collaborer à d'autres projets similaires dans des pays en développement.

BD Consult Electronic Engineering

Mél. : jw@bdconsult.com

Site Web : <http://www.bdconsult.com>

Pour tout renseignement complémentaire, voir l'Annexe B.

- la couverture actuelle et future du réseau d'électricité (toutes les sources utilisées pour générer l'électricité destinée aux équipements, aux ordinateurs, à l'éclairage, etc.) ;
 - la couverture de la télévision et de la radio (notamment du câble et du satellite).
5. Existe-t-il certains facteurs géographiques, climatiques, culturels et politiques particuliers à prendre en compte pour introduire des technologies de l'information et des télécommunications? Quels sont-ils?
 6. Sous quelles formes l'informatique et les télécommunications sont-elles actuellement utilisées dans le secteur de l'agriculture?
 7. Y a-t-il déjà eu une évaluation de l'utilisation de l'informatique et des télécommunications dans le secteur de l'agriculture ; quels ont été les bénéfices tirés et les problèmes rencontrés?
 8. Quelles sont les sources actuelles (nationales et étrangères) de financement de l'agriculture, et comment ces ressources sont-elles affectées?
 9. Les ressources financières suffisent-elles à couvrir le programme agricole actuel? Permettraient-elles d'introduire des technologies de l'information et des télécommunications dans l'agriculture? A-t-on déjà réfléchi à la manière d'obtenir de nouvelles sources de financement?
 10. Existe-t-il une concertation entre différents secteurs connexes afin de partager les coûts et les ressources à un niveau national ou local?

MISE EN PLACE ET FONCTIONNEMENT

Premiers pas

Avant même de créer de nouveaux services destinées à améliorer l'efficacité des services de télécommunications en vue du développement agricole, des mesures peuvent être prises pour aider les agriculteurs. Elles pourraient faire partie d'une campagne organisée par des fonctionnaires d'organisations internationales, des ONG ou des agents de vulgarisation du secteur public. L'une de ces mesures pourrait être de contacter tous les agriculteurs de la région et de discuter avec eux de ce dont ils ont besoin pour que leurs efforts agricoles donnent de meilleurs résultats. Un tour d'horizon des services de télécommunications proposés pourrait ensuite être effectué, en expliquant de manière succincte les possibilités d'accès au monde extérieur qu'offriraient les technologies de l'information et des télécommunications, notamment en termes de nouvelles informations sur les méthodes et pratiques agricoles, les marchés, etc.

Un autre premier pas très important consisterait à aider les agriculteurs à former des groupes (si ce n'est pas déjà fait), afin de partager leurs problèmes, de comparer leurs expériences et d'acquérir plus de poids pour négocier avec les vendeurs d'équipements, de produits chimiques, de semences, etc. La FAO a une certaine expérience dans ce domaine, par exemple au Zaïre où ces regroupements ont permis de dispenser une formation à quelque 320 000 agriculteurs en cinq ans²⁵. Les groupes se réuniraient régulièrement pour discuter, voire influencer le choix des nouveaux services à assurer, décider conjointement de l'interaction et de la collaboration avec d'autres groupes de la population, et se mettre d'accord sur les besoins du groupe (par exemple s'il faut constituer une coopérative, ou comment obtenir des crédits) ou sur d'autres sujets, informations qui pourraient être communiquées au gouvernement. Plusieurs ONG proposent des services de crédit aux petites et micro-entreprises, ce qui peut être une aide très importante pour les agriculteurs pauvres qui tentent d'améliorer et de diversifier leurs activités. Les groupements d'agriculteurs peuvent alors être vitaux, car une condition préalable à l'octroi de tels



FAO

La participation des agriculteurs est une première étape importante pour mettre en place de nouveaux services de télécommunications.

crédits est souvent que l'agriculteur soit cautionné par un groupe d'au moins cinq autres agriculteurs, prêts à garantir l'emprunt. Parmi ces ONG, on peut citer la Grameen Bank du Bangladesh et les Volunteers in Technical Assistance (VITA)²⁶.

Plus les agriculteurs seront organisés et prêts à faire un bon usage des nouveaux services, plus rapidement ils pourront en tirer profit et contribuer au processus de développement au niveau de la communauté locale et de la région. Ces activités sont également rentables pour les pouvoirs publics qui fournissent les services, car elles les aident à cibler ceux qui répondent aux besoins de la population locale. Les groupements d'agriculteurs constituent une interface plus concentrée pour le retour d'informations et permettent à leurs membres, grâce aux possibilités de discussion et de consultation offertes, de décrire de façon plus précise leurs problèmes et leurs besoins. Ces mécanismes essentiels de retour d'informations facilitent une approche de la base vers le sommet (*bottom up*) des problèmes rencontrés par les agriculteurs, et permettent d'éviter les mécanismes de communication du sommet vers la base (*top down*) à sens unique, si souvent inefficaces. Toute formation dispensée par l'intermédiaire des technologies de l'information et des télécommunications doit être induite

ENTREPRISES :
POINT DE VUE

La qualité du service

TELECOM ARGENTINA, créée en 1990, est issue de la privatisation de l'opérateur public de télécommunications argentin, Entel. Elle est habilitée à fournir des services fixes publics de télécommunications et des services de téléphone de base dans la région nord de l'Argentine.

L'infrastructure dont Telecom Argentina a hérité était obsolète, avec d'anciens centraux électromécaniques vieux de dix-sept ans et pratiquement aucun équipement numérique. De ce fait, la qualité du service était faible et le délai moyen de réparation des pannes atteignait quarante jours. Il y avait une liste d'attente de quatre ans pour obtenir une nouvelle ligne, le service après-vente était inexistant, et compte tenu de l'absence de plans du réseau, la nouvelle société Telecom Argentina était obligée de se reposer entièrement sur les employés expérimentés pour localiser et réparer les lignes interrompues dont elle avait hérité.

La situation est à présent bien différente. La société a notablement accru son efficacité et ses bénéfices. Elle a installé 1,4 million de nouvelles lignes et remplacé 100 % de l'ancien réseau, faisant passer de 11,5 % à 100 % en 1997 la part des équipements numériques. Le réseau de téléphones publics a été considérablement développé, avec 53 000 cabines aujourd'hui contre 10 341 en 1990.

La qualité du service a aussi été améliorée : les pannes sont réparées en une journée seulement, tandis que le délai d'attente pour les nouveaux abonnés est descendu à dix jours. Seulement 0,1 % des lignes se trouvent interrompues à un instant donné.

Grâce à une politique dynamique d'installation de lignes et à une réduction de 50 % des effectifs, la productivité est passée à 312 lignes par employé, contre 75 lignes en 1990.

Telecom Argentina a par ailleurs diversifié ses activités.

Présent aujourd'hui au Paraguay, pays voisin de l'Argentine, le groupe a pris une participation dans une société paraguayenne afin de pouvoir construire et exploiter un réseau de services de télécommunications personnelles dans certaines régions du pays.

Il a des intérêts dans le premier système de télécommunication par satellite d'Argentine et commercialise depuis 1997 ses services de télécommunications par satellite.

En 1998, le groupe a été agréé pour exploiter l'un des réseaux pour le nouveau système de télécommunication mobile cellulaire. Telecom Argentina fournit également des services intérieurs à valeur ajoutée, comme la transmission de données, le télex et le télégraphe.

Après avoir modernisé le système de télécommunication argentin en l'espace d'une décennie, la société est bien placée pour tirer parti de ces importantes opportunités de croissance.

Telecom Argentina

Mél. : rlagomar@ta.telecom.com.ar

Site Web : <http://www.telecom.com.ar>

Pour tout renseignement complémentaire, voir l'Annexe B.

par l'utilisateur, non par la technologie. Dans la mesure où ces technologies sont censées apporter des informations essentielles à la communauté agricole, trouver le ton et l'approche justes pour le matériel pédagogique constitue un véritable défi. Mais s'il va de soi que le retour d'informations de la part des agriculteurs est important, c'est un domaine où les vulgarisateurs, en tant qu'intermédiaires entre les organismes de formation et les agriculteurs, pourraient jouer un rôle déterminant, sachant que l'apprentissage sur le terrain est beaucoup plus efficace que l'apprentissage théorique.

Modalités de fourniture des services

La fourniture de services d'information et de télécommunications directement à chaque agriculteur en particulier n'est probablement pas pour demain, c'est pourquoi une démarche centralisée s'impose ici. Dans certains cas, il existe déjà un centre de recherche agricole ou autre qui peut être utilisé ; sinon, il y a normalement d'autres secteurs qui ont besoin de services de télécommunications et qui devraient être prêts à les partager. Un « télécentre », ou centre communautaire (qui peut être une église, une école, un bureau de poste, un commissariat de police ou une structure spécialement construite à

ENTREPRISES : POINT DE VUE

Conseil et conception

SLP WORLDWIDE TELECOMMUNICATIONS, directement ou par le biais de filiales, fournit depuis longtemps aux pays en développement des services de conseil et de conception ainsi que des équipements. Expert en télécommunications et en technologie sans fil et Internet, les sociétés du groupe SLP ont vendu à des distributeurs du monde entier du matériel neuf, d'occasion et remis à neuf, tel que systèmes de câblage, équipements de transmission de données, stations terrestres de liaison par satellite, matériel hyperfréquence, matériel et systèmes cellulaires et de radiomessagerie, équipements de station sans fil fixe, matériel d'accès à Internet, circuits électroniques et câblages, ainsi que groupes électrogènes. Grâce à son réseau étendu de fournisseurs et de contacts, qui comprend quelques-uns des meilleurs techniciens, experts techniques et spécialistes en architecture de réseau, SLP a la réputation de fournir un service de haut niveau chez chacun de ses clients.

Alors qu'il était directeur du marketing chez un fabricant de centraux téléphoniques privés, l'un des dirigeants de SLP avait organisé en 1986 une série de rencontres avec le Gouvernement chinois, qui ont débouché sur la signature d'un contrat de plusieurs millions de dollars prévoyant la création d'une entreprise conjointe pour fabriquer en Chine et commercialiser des centraux téléphoniques privés et des systèmes de distribution d'appels automatique, d'une capacité de 2 300 lignes chacun.

Au début des années 90, SLP a été contacté par un entrepreneur tchécoslovaque pour revendre du matériel de téléphonie mobile converti et remis à neuf, provenant d'un grand fabricant mondial d'équipements de télécommunications. SLP a réussi à convertir les téléphones aux spécifications requises et les a livrés dans le délai imparti et en parfait état de marche. À une autre occasion, le même dirigeant, devenu directeur du développement

des affaires internationales dans une entreprise de télécommunications de Memphis, aux États-Unis, a travaillé en étroite collaboration avec des responsables de l'industrie privée et des pouvoirs publics sud-américains afin d'aider à la mise en place d'entreprises conjointes en vue de fournir et développer des infrastructures de télécommunications, notamment sans fil, dans la région.

En 1996, SLP a organisé une série de rencontres du même type, aux États-Unis et à Madagascar, avec la société chargée de développer les infrastructures de télécommunications à Madagascar. Elles ont débouché sur la création d'une entreprise conjointe afin de déployer des infrastructures de télécommunications, des services sans fil, cellulaires, satellitaires, Internet et de radiomessagerie. Une solution clés en main complète a été élaborée en utilisant autant que possible du matériel cellulaire et satellitaire remis à neuf pour réduire les coûts initiaux. Cette initiative a permis à un plus grand nombre de personnes d'avoir accès à ces services, dont n'aurait pu bénéficier qu'une fraction relativement réduite de la population si le système avait été plus coûteux et évolué. Une stratégie a été élaborée pour remplacer progressivement le matériel analogique remis à neuf par du matériel numérique plus récent, au fur et à mesure que Madagascar commencera à tirer les bénéfices de l'existence d'un système de télécommunication fiable, efficace et d'un bon rapport coût-efficacité.

SLP Worldwide Telecommunications

Mél. : slpope@bellsouth.net

Site Web : <http://personal.mem.bellsouth.net/mem/s/l/slope/yourpage.html>

Pour tout renseignement complémentaire, voir l'Annexe B.



FAO

Les producteurs de produits alimentaires, petits et grands, bénéficieront tous de la généralisation de l'usage des technologies de l'information et des télécommunications.

cet effet) s'impose donc naturellement ; il permettra d'agrèger les besoins en télécommunications de plusieurs groupes d'utilisateurs, ce qui en optimisera l'utilité tout en diminuant le coût.

Dans le scénario de télécentre communautaire polyvalent, chaque partenaire contrôle ses propres services, mais les coûts associés au local, aux liaisons de télécommunication et à certains équipements sont partagés dans le cadre d'un accord de partenariat entre les prestataires de services et les autres parties intéressées. Les négociations et l'étroite collaboration nécessaires entre les collectivités locales et les différents secteurs (voire le secteur privé au niveau national ou international) pour parvenir à un accord commun trouvent leur contrepartie dans un usage optimal des fonds et autres ressources limitées. Le but est que le télécentre soit géré par une ou plusieurs personnes pour le compte de tous les utilisateurs, de telle sorte qu'il devienne financièrement autonome. Après diverses expériences, la solution retenue a été de demander aux usagers de payer une redevance peu élevée dont l'accumulation progressive, avec l'usage croissant des services, devrait finir par couvrir les dépenses. Le principe du télécentre communautaire polyvalent a déjà fait l'objet de nombreux essais sur le terrain ; il est présenté plus en détail dans le chapitre consacré au développement rural.

Microréseaux communautaires – une nouvelle approche

Les grandes entreprises, notamment celles qui possèdent de nombreuses filiales géographiquement éparpillées, se dotent progressivement de réseaux internes privés. C'est une méthode qui pourrait être intéressante pour les pays en développement, où les techniques de communication par radio, telles que les microstations, pourraient permettre la création de petits réseaux connectés par un point au réseau national. En Inde, des systèmes de radiocommunication cellulaires fixes ont été utilisés de cette façon pour desservir des groupes spécifiques ou des communautés d'abonnés²⁷. Ces systèmes sont plus faciles et moins chers à mettre en place que les services classiques. Certes, une aide financière initiale risque d'être nécessaire pour installer des microréseaux, mais l'opération pourrait être gérée selon le principe du franchisage : l'opérateur national (ou principal) financerait l'installation, puis passerait un accord de franchise avec une communauté qui se chargerait de l'exploitation.

BÉNÉFICES

Bénéfices du point de vue des objectifs de développement national

La mise en place de services peut apporter de nombreux avantages socio-économiques, par rapport aux objectifs de développement national établis, notamment :

- l'éducation de segments importants de la population ;
- des possibilités d'emploi pour les ouvriers et techniciens autochtones ;
- la diffusion de connaissances technologiques de pointe ;
- le ralentissement des migrations de population ou le retour de groupes de population dans des régions précédemment abandonnées, grâce à la reconnaissance et à l'aide dont bénéficient les agriculteurs des zones isolées ;
- le regain d'intérêt des entreprises et des personnels spécialisés pour les zones rurales et isolées, et son impact positif sur l'économie locale et nationale ;
- l'amélioration des indicateurs de production alimentaire, tels que déterminés et suivis par les gouvernements nationaux ;
- l'amélioration de l'image du pays (importante pour attirer les investissements, par exemple).

Formation et éducation

Pour les spécialistes en agriculture et le personnel de vulgarisation qui travaillent dans les zones rurales de pays en développement, l'accès à des bases de données distantes via Internet, par exemple, peut être indispensable pour suivre le programme de développement et se tenir au courant des événements et des progrès réalisés dans leur domaine, ou pour consulter et partager leur expérience avec d'autres. Leurs rapports et leur contribution à des bases de données centrales pourraient également constituer une somme d'expériences et d'études de cas utile dans d'autres parties du monde.

Revenus

La diffusion de connaissances agricoles et la mise en place de services pour l'agriculture devraient non seulement optimiser l'usage de ressources trop rares, mais à long terme produire des excédents (du fait d'une production accrue) qui généreront des revenus et créeront de nouveaux emplois. Les réseaux de télécommunication utilisés pourraient gagner ainsi de nouvelles sources de revenus. Les fournisseurs de produits agricoles commerciaux pourraient également trouver des débouchés dans ce secteur de l'éco-

ENTREPRISES : POINT DE VUE

Des coûts d'investissement et de maintenance réduits

DANS LES PAYS en développement, installer des réseaux téléphoniques traditionnels câblés exige souvent d'importants investissements et beaucoup de maintenance. C'est pourquoi la technologie du mobile s'impose à un rythme croissant comme une solution de rechange de premier ordre.

Il faut dire qu'elle présente plusieurs avantages. Alors que le câble doit couvrir la totalité de la distance qui sépare les différents abonnés entre eux et les raccorder à un central, les installations hertziennes ici employées envoient, depuis n'importe quel endroit de la cellule, des signaux portés par des radiofréquences.

Selon certaines estimations, le nombre d'abonnés au téléphone mobile dans le monde pourrait dépasser 160 millions de personnes d'ici 2005 ; les systèmes mobiles ont en effet de plus en plus la faveur des prestataires de services car ils sont faciles à déployer, ont des coûts de construction et d'entretien faibles et peuvent être facilement étendus pour suivre l'évolution de la demande. Ils transmettent la voix avec la même qualité que les réseaux câblés et permettent de fournir des services de pointe tels que la transmission de la voix, des données et du multimédia ; ils conviennent aussi bien aux grandes villes qu'aux villages ou aux zones rurales peu peuplées.

InterDigital Communications a été un pionnier du développement de la technologie numérique mobile locale avec le déploiement de son système UltraPhone en 1987 aux États-Unis, puis en 1990 au Mexique. Depuis, le Brésil, la Colombie, l'Indonésie, le Koweït, la Birmanie, la Namibie, le Nigéria, les Philippines, la Fédération de Russie et d'autres pays se sont également équipés ; à ce jour, plus de 350 systèmes ont été vendus un peu partout dans le monde, dans des environnements aussi divers que la toundra sibérienne ou des centres urbains situés sous les tropiques.

En 1998, InterDigital a sorti sa toute dernière technologie de téléphone mobile et, en mai de la même année, Samsung Electronics, l'un des partenaires stratégiques de la société, a annoncé avoir signé un contrat avec Unicom, une compagnie publique chinoise de téléphone, pour installer le premier système mobile en Chine.

Selon certains analystes, la demande devrait exploser en Chine dans les deux années à venir, pour atteindre deux millions d'abonnés par an. Le choix d'un système InterDigital montre l'intérêt des compagnies de téléphone et du Gouvernement chinois pour cette technologie.

Il est vrai qu'il s'agit d'une solution souple et rentable, notamment pour les applications urbaines et rurales, mais qui est aussi parfaitement adaptée au contexte rural et qui achemine la voix et les données plus rapidement que les autres technologies. En 1997, InterDigital a donné la preuve de sa capacité d'interface avec des transmissions en direct d'images vidéo et a lancé son système sur le marché après des essais sur le terrain en Chine, en Inde et aux États-Unis.

InterDigital Communications

Mél. : howard.goldberg@interdigital.com

Site Web : <http://www.interdigital.com>

Pour tout renseignement complémentaire, voir l'Annexe B.

nomie, grâce à la concurrence. Les opérateurs de télécommunications, les fabricants d'équipements et les prestataires de services spécialisés dans les technologies de l'information et des télécommunications sont d'ores et déjà en concurrence pour les marchés locaux et mondiaux ; l'usage des technologies de l'information et des télécommunications dans les milieux agricoles pourrait offrir à d'autres pays en développement de nouvelles expériences et des débouchés intéressants.

Résumé des avantages

Il faudra quelque temps pour que les avantages des technologies de l'information et des télécommunications dans l'agriculture soient vraiment manifestes.

Avantages directs

Les avantages tangibles sont notamment :

- une production agricole accrue, dans le but de satisfaire aux besoins alimentaires de la population (et éventuellement produire des excédents) ;
- une meilleure planification, maîtrise et gestion des activités agricoles et des récoltes ;
- une hausse du produit des ventes d'excédents, grâce à une meilleure connaissance du marché ;
- un coût inférieur des approvisionnements agricoles livrés, grâce à une meilleure connaissance du marché ;
- une diminution des migrations et une plus grande satisfaction dans le travail pour les agriculteurs ;
- des pratiques écologiquement plus rationnelles, ayant des effets bénéfiques sur les sols et l'eau ;
- une diminution du nombre d'accidents dus aux produits chimiques toxiques ;
- une diminution des déplacements du personnel de vulgarisation ou des spécialistes en recherche ou conseil agronomique ;
- une réduction des dépenses liées aux maladies de la nutrition ;
- une plus grande efficacité des vulgarisateurs et des spécialistes de l'agriculture : un champ d'action plus large, plus de temps passé à conseiller, grâce à des déplacements moins fréquents ;
- une meilleure gestion de l'agriculture en général ;
- une plus grande disponibilité et un coût moindre de formation locale des agriculteurs ;
- un plus grand soutien au personnel agricole travaillant dans des zones reculées et isolées, d'où une plus grande satisfaction dans le travail ;
- des possibilités et occasions accrues d'enseignement et d'éducation.

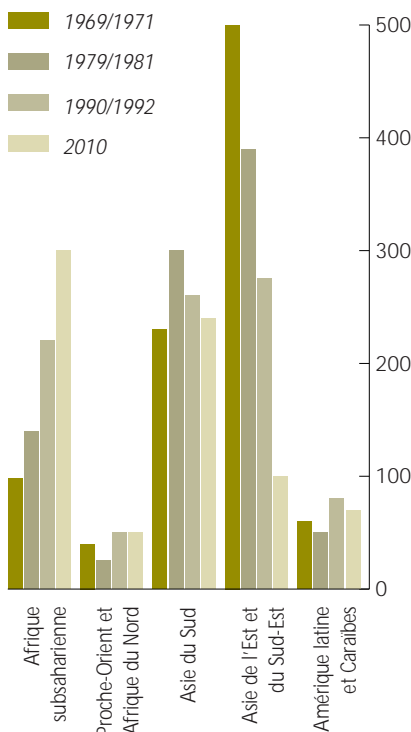
Avantages indirects

Ce sont les avantages dont bénéficient les différentes parties impliquées dans la fourniture de services de télécommunications pour l'agriculture, notamment :

- des recettes plus importantes pour les fournisseurs d'équipements, les prestataires de services de télécommunications et autres ;
- une élévation du niveau de connaissance et de qualification des spécialistes et du personnel technique ;
- la décentralisation des responsabilités et la répartition des compétences ;
- l'optimisation des ressources centrales rares (spécialistes, bases de données, ordinateurs) ;
- une meilleure collaboration entre les divers utilisateurs, bénéfique pour la communauté.

LA FAIM RESTE UN PROBLÈME MAJEUR DANS LE MONDE EN DÉVELOPPEMENT

(Nombre de personnes chroniquement sous-alimentées, en millions)



Source : L'ampleur des besoins, FAO, Rome, 1995

WAICENT

World Agricultural Information Centre
Interdepartmental Programme on Information Services
Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO)
Viale delle Terme di Caracalla
00100 Rome, Italie
Site Web : <<http://www.fao.org/waicent/>>

Le WAICENT facilite l'acquisition de moyens pour accéder à, collecter, analyser, interpréter et diffuser des informations sur la sécurité alimentaire et le développement de l'agriculture.

Il axe son soutien sur le développement des capacités nationales, sur les méthodes qui facilitent le transfert des technologies de l'information, et sur la création de réseaux d'information et de partenariats nationaux. Ces activités visent plus spécialement à permettre aux pays membres de coopérer dans le domaine de l'élaboration de politiques et de technologies, par des initiatives telles que le programme de télécentres lancé sous l'égide de l'UIT.

Une série d'outils d'information a été créée à l'intention des entreprises pour leur permettre d'accéder à la base d'informations de la FAO, notamment aux services de statistiques FAOSTAT, à FAOINFO (services d'informations textuelles et hypermédias), et FAOSIS (accès aux données générées par des systèmes d'information spécialisés). Internet lui a ouvert des possibilités sans précédent, celles de diffuser des informations de manière rentable à des millions d'utilisateurs dans le monde, en anglais, en arabe, en espagnol et en français. Dans le cadre des efforts entrepris pour élargir l'accès à ses services, notamment dans les pays membres où Internet n'est pas encore très répandu, WAICENT propose un coffret de plusieurs CD-ROM, comprenant notamment un CD-ROM FAOSTAT et un CD-ROM AGRIS et CARIS.

Research and Technology Development Service
Research, Extension and Training Division
Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO)
Viale delle Terme di Caracalla
00100 Rome, Italie
Tél. : +39 6 57 05 30 37
Fax : +39 6 57 05 57 31
Mél. : sdrr@fao.org

1. Université de Californie, Santa Barbara.
Dans : *Nouvelles technologies : télédétection et systèmes d'information géographique*. Environnement et Développement - Dossiers, Paris, UNESCO, 1992.

2. Par exemple, la US National Oceanic and Atmospheric Administration possède un site Web dans le cadre de son service météorologique national, à l'adresse suivante : <<http://www.nws.noaa.gov/>>. L'agriculteur peut y télécharger des prévisions sur deux jours, avec cartes à l'appui, pour mieux planifier son travail. Sur le même site, il y a un service d'alerte en cas de circonstances exceptionnelles.

Ce type de service pourrait être copié dans les pays en développement, quand l'accès à Internet sera plus développé.

3. Masias L. Rapport final du projet « Communication for Rural development in Latin America », GCP/RLA/114/ITA. Rome, FAO, 1997.

4. *Annuaire des statistiques du travail 1997*, Organisation internationale du travail. Ce chiffre, qui correspond à 1995, est le dernier connu.

5. Site Web : <<http://www.fao.org/news/1998>>

6. Fraser C. *Mexique : la communication au service du développement rural pour le meilleur et pour le pire*. FAO, Rome, 1997.

7. Masias L. *op. cit.*

8. Richardson, D. *The Internet and rural development : recommendations for strategy and activity*. Rome, FAO, 1996.

9. Masias L. *op. cit.*

10. Balit S. *Listening to farmers : communication for participation and change in Latin America*, 12 novembre 1998
Site Web de la FAO : <<http://www.fao.org>>

11. Valenzuela. Rapport non publié. Banque mondiale, 1994.

12. Balit S. *op. cit.*

13. Pour tout renseignement complémentaire sur l'université virtuelle de l'Institut de technologie de Monterey, contacter Rafael Rangel Sostmann : rrangel@itesm.mx

14. Site Web : <<http://www.neonet.nl/ceos-idn/campaigns/artemis.html>>. Pour tout renseignement complémentaire, contacter F.L. Snijders à la FAO : fred.snijders@fao.org

15. Les personnes ayant participé à cet exercice sont Assaf Anyamba, NASA/GSFC et Clark Labs/Idrisi Project ; le professeur J. Ronald Eastman, Clark Labs/Idrisi Project ; et Mahadevan Ramachandran, WFP et Clark Labs/Idrisi Project.

16. Site Web : <<http://www.fao.org/waicent/faoinfo/economic/economic.htm>>

17. Le bulletin *Desert Locust* de la FAO est distribué par télécopie, messagerie électronique, valise diplomatique de la FAO et courrier aérien. Il est également disponible sur Internet : <<http://www.fao.org/waicent/faoinfo/agricult/agp/agpp/locusts/default.htm>>
AGP Division, FAO, 00100 Rome, Italie
Tél. : +39 6 52 25 24 20 (24 h/24, 7 j/7)
Fax : +39 6 52 25 52 71
Mél. : eclo@fao.org
Site Web : <<http://www.fao.org/news/global/locusts/locuhome.htm>>

18. *L'ampleur des besoins*. Rome, FAO, 1995.

19. Pour tout renseignement complémentaire, contacter Wolfgang Prante, Division de la mise en valeur des terres et des eaux, FAO
Mél. : wolfgang.prante@fao.org.

20. *Nouvelles technologies : télédétection et systèmes d'information géographique, op. cit.*

21. Faculté de géographie de l'Université de Cambridge, département des SIG pour la pêche marine
Site Web : <<http://www.cant.ac.uk/depts/acad/geography/fish/home.htm>>

22. Pour tout renseignement complémentaire, contacter L. Gaviria, Groupe de la communication pour le développement, FAO
Mél. : lydda.gaviria@fao.org
Tél. : +39 6 52 25 39 90

23. Shepherd A.W. et Schalke A.J.F. *An assessment of the Indonesian horticultural market information service*. Rome, FAO, 1995.

24. Le Club de Paris désigne familièrement une réunion entre représentants d'un pays en développement souhaitant renégocier sa dette « officielle », et représentants des gouvernements et des organismes internationaux créanciers de ce pays.

25. *L'ampleur des besoins, op. cit.*

26. Volunteers in Technical Assistance (VITA)
1600 Wilson Boulevard, Suite 710
Arlington, Virginia, 22209 États-Unis
Tél. : +1 703 276 1800
Fax : +1 703 243 1865
Mél. : vita@vita.org
Site Web : <<http://www.vita.org/>>

Grameen : <<http://www.grameen.com/>>

27. Garcia D.L. et Gorenflo N.R. « Rural networking cooperatives : lessons for international development and aid strategies ». Dans : Paisley L. et Richardson D. *The first mile*. Rome, FAO, 1998.