



**Séminaire TIC / IMT-2000  
(Afrique 2002)**

(Abidjan, Côte d'Ivoire, 9-12 Septembre 2002)

**« Connectivité IP, Technologies sans fils et les  
politiques d'Accès/Service Universel, Moteurs du  
Développement »**

**Désiré KARYABWITE  
Coordonnateur IP,  
E-Strategy Unit,**

**Email: [desire.karyabwite@itu.int](mailto:desire.karyabwite@itu.int)**

**Tel: +41 22 730 5009 Fax: +41 22 730 5484**



# Table des Matières

1. Généralités
2. Travaux de l'UIT
3. Accès hertzien à large bande
4. Autres terminologies et techn.sans fils
5. Systèmes RNIS sans fils
6. Accès par VSAT/BVSAT
7. Applications: "Téléphonie" IP et Communications de la Prochaine Génération
8. Autre Solution d'Accès
9. Conclusion



## 1. Généralités

L'Accès sans fils ou **accès hertzien** est une application des techniques radioélectriques et des systèmes de télécommunications personnelles qui connaît une croissance considérable, en particulier dans les pays en développement.

Il permet d'utiliser essentiellement un *système radioélectrique à accès multiple* et non des fils (par exemple: fils métalliques ou câbles coaxiaux) dans le réseau de distribution ou d'accès, qu'une liaison radioélectrique (hyperfréquence point à point) soit utilisée ou non dans le réseau de raccordement.

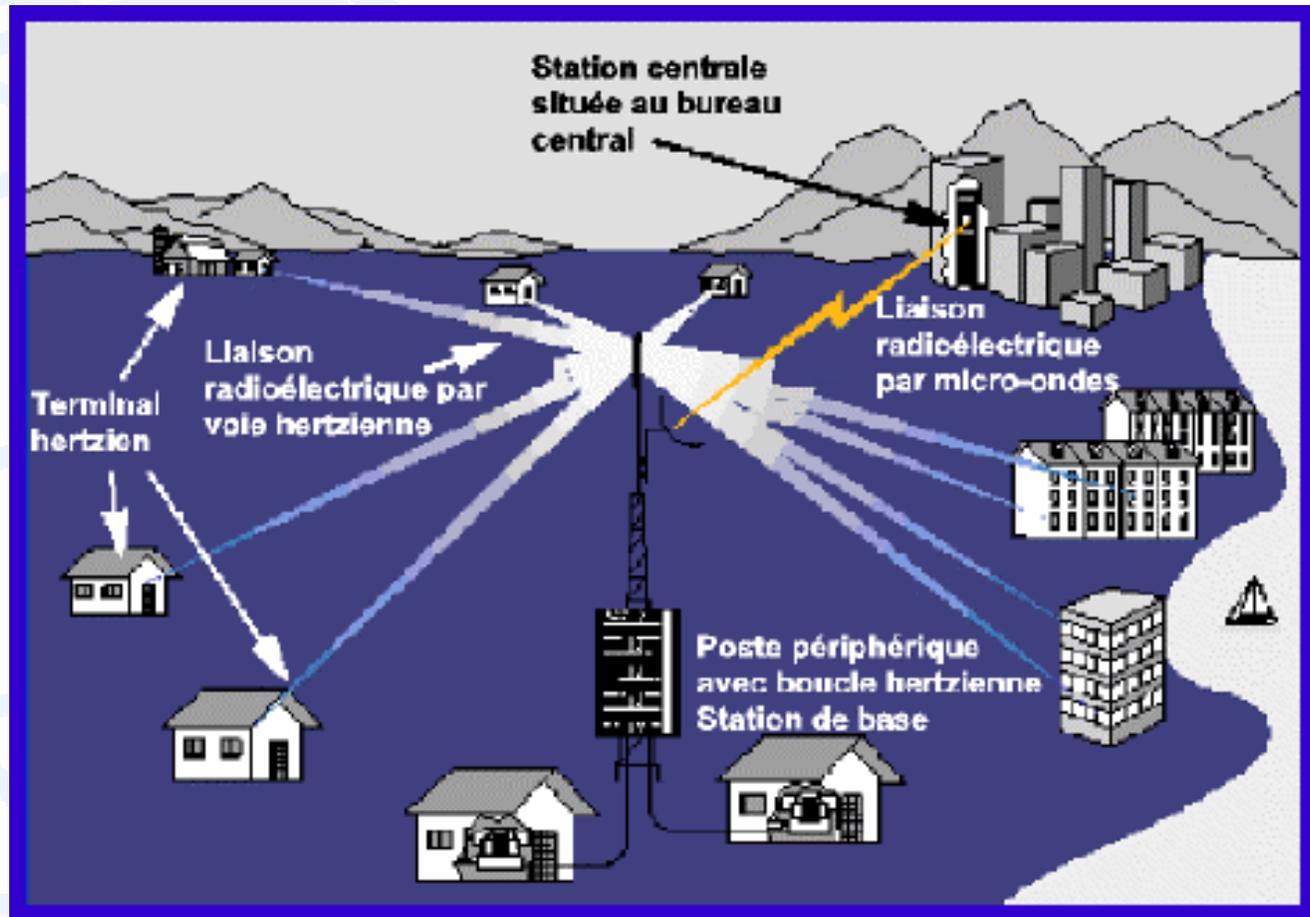


Fig.1 Schéma de Principe



## 2. Travaux de l'UIT

1. Bandes de fréquences préférées, besoins de spectre et plan de disposition des canaux radiofréquences.
2. Technologie adaptée aux systèmes d'accès hertzien.
3. Caractéristiques des systèmes et spécifications opérationnelles, y compris interface avec les réseaux commutés.
4. Objectifs de qualité de fonctionnement et de disponibilité.
5. Critères de partage des fréquences, effets des brouillages et limite de zone de service.
6. Réseaux locaux hertziens (RLAN).

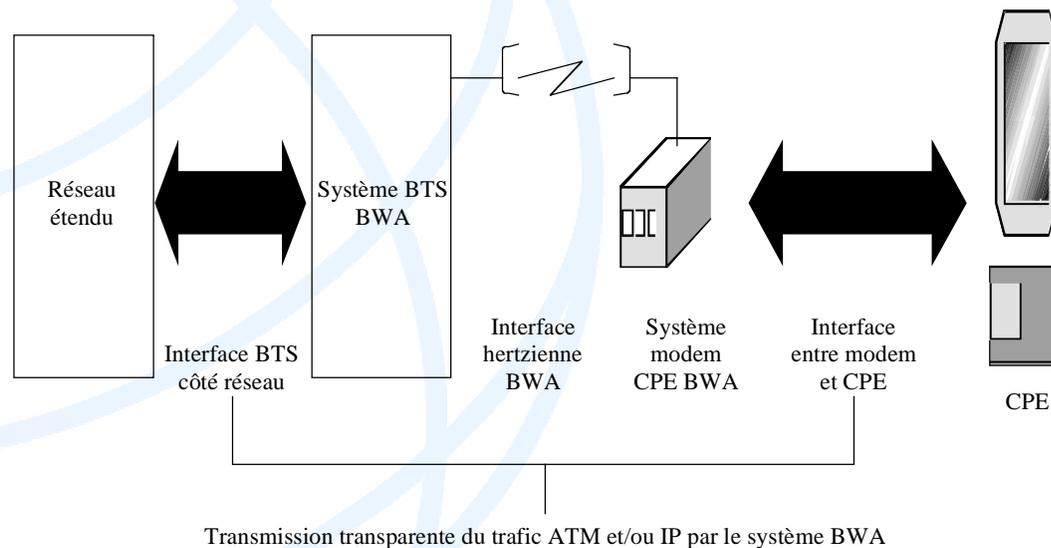


### 3. Accès hertzien à large bande (BWS: *broadband wireless access*).

- **SYSTÈMES DE TRANSMISSION RADIOÉLECTRIQUES POUR L'ACCÈS HERTZIEN FIXE À LARGE BANDE, SUR LA BASE DES NORMES RELATIVES AUX CÂBLO-MODEMS**

Les services prévus permettront une transmission bidirectionnelle transparente du trafic ATM et/ou du trafic de IP entre la BTS BWA et les locaux de l'abonné par un réseau BWA

**Fig.2 Transmission ATM et/ou IP**

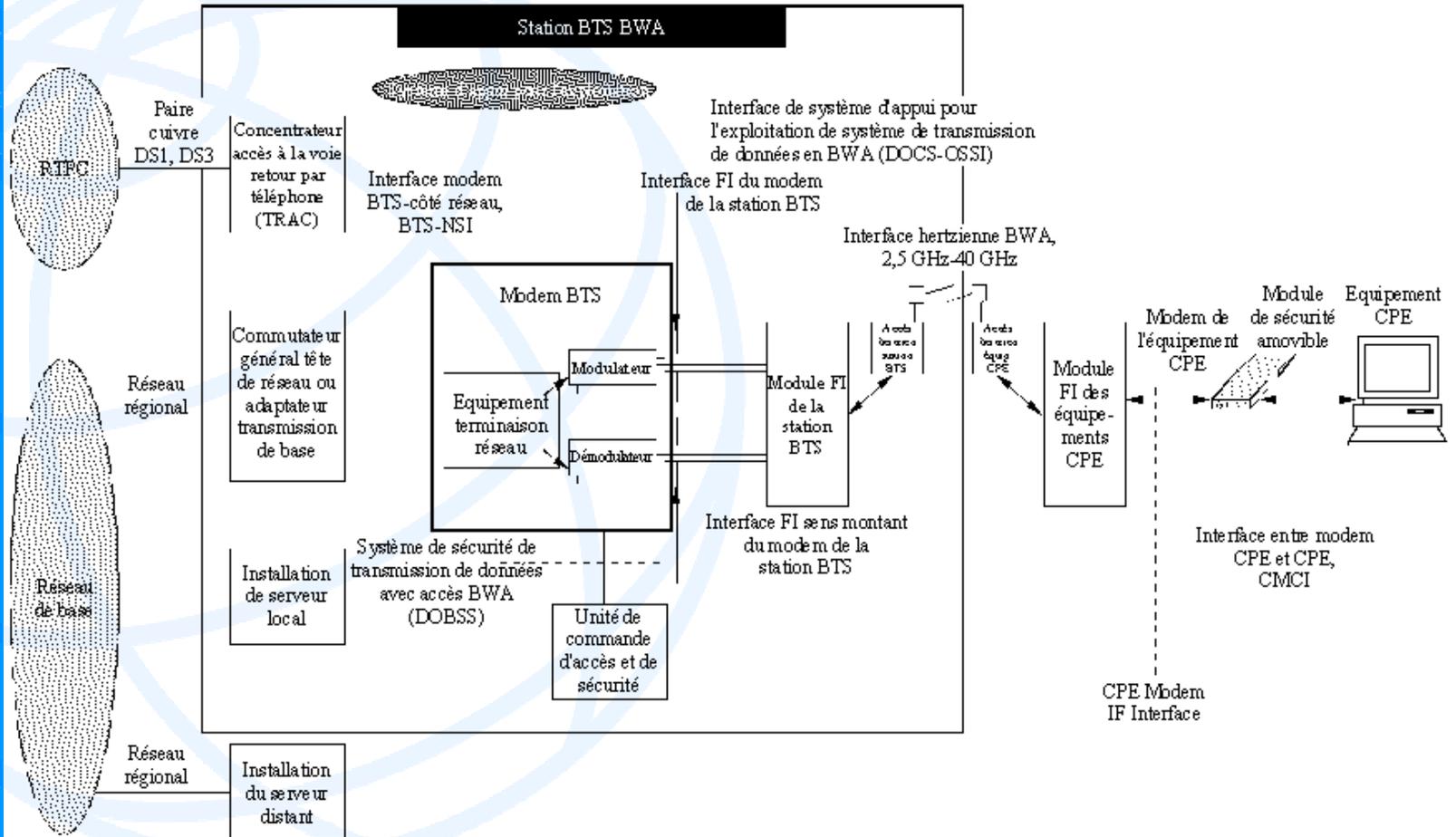


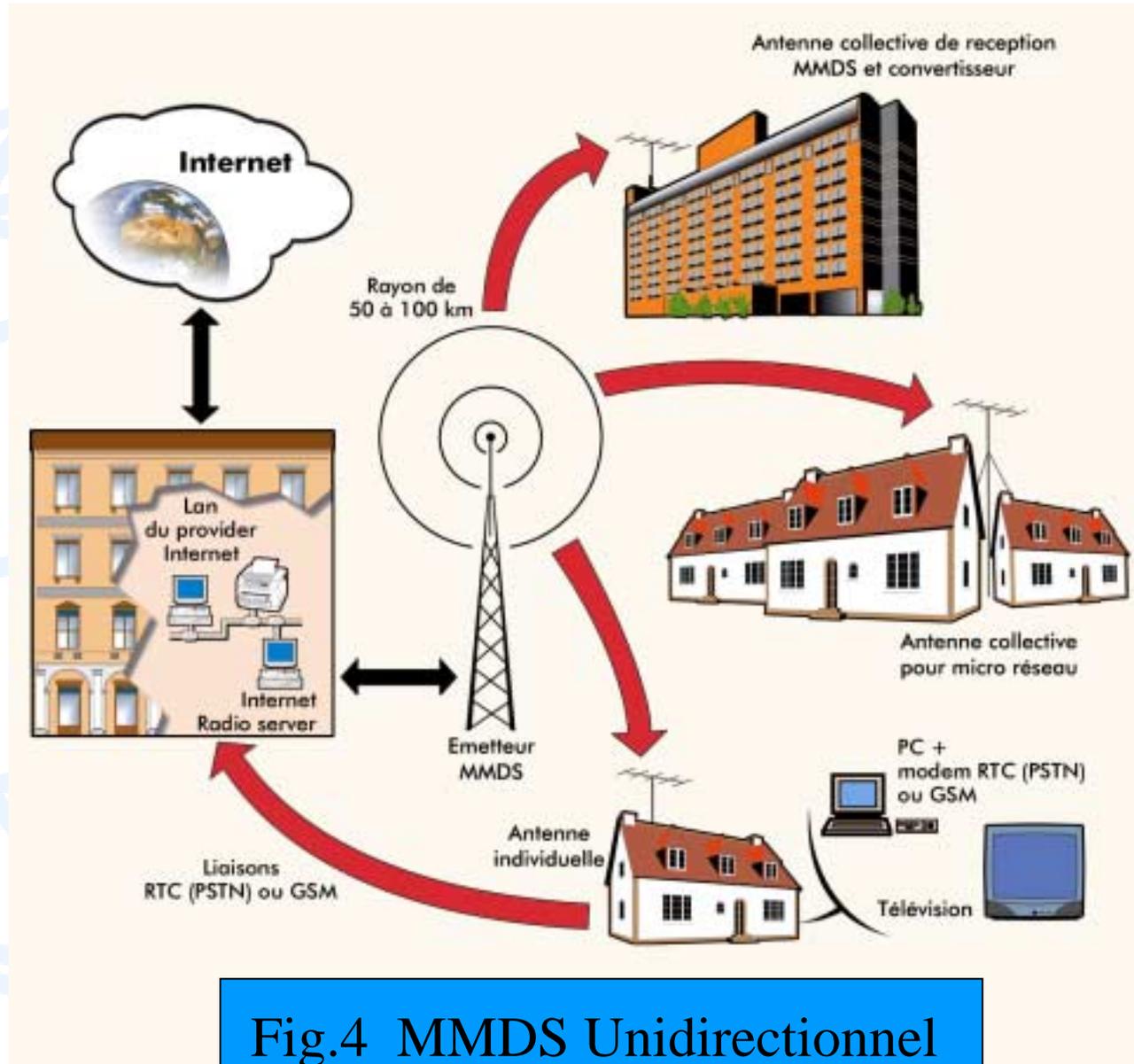
1499-01

\* BTS: station d'émission-réception de base (*base transceiver station*). Une station BTS peut comporter plusieurs modems BTS.

\* CPE: Customer Premise Equipment

## Fig.3 Architecture de Référence





**Fig.4 MMDS Unidirectionnel**

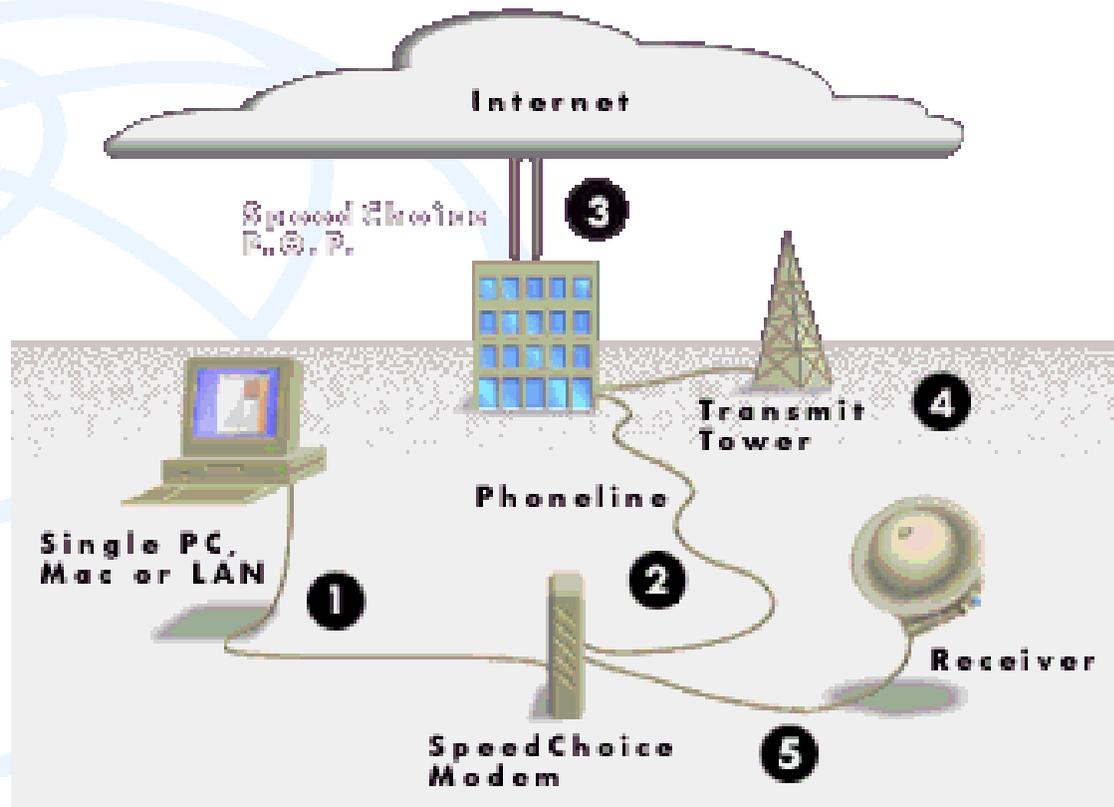


Fig.5 MMDS Unidirectionnel - Fonctionnement



## 4. Autres terminologies et techn.sans fils

### Bluetooth

Lancé par Ericsson en 1994, Bluetooth a été conçu avant tout pour permettre les échanges de données entre les appareils numériques (assistant, téléphone, appareil photo, portable...). Il offre des débits moyens (1 Mbits/s en théorie) sur un rayon limité (10 à 30 mètres en pratique).

**Wi-Fi** (RLAN, *radio local area networks*) ) réseaux locaux hertziens à large bande (RLAN)

Aussi connu sous le nom technique (Institute of Electrical and Electronic Engineers ) "IEEE 802.11b", Wi-Fi est aujourd'hui promu par l'alliance WECA (Wireless Ethernet Compatibility Alliance). Il promet un débit de 11 Mbits par seconde, de 50 à 100 mètres. Des évolutions : **802.11g** affiche 54 Mbps sur la bande de fréquences des 2,4 Ghz; **802.11a** également mais sur des fréquences de 5 Ghz.



- Les prochaines normes qui s'appliqueront aux RLAN à large bande permettront la compatibilité de ces réseaux avec des LAN filaires (par exemple IEEE 802.3, 10BASE-T, 100BASE-T et ATM à 51,2 Mbit/s) à des débits binaires comparables.
- Certains RLAN à large bande ont été développés pour être compatibles avec les LAN filaires actuels et seront employés comme extension sans fil de LAN filaires utilisant les protocoles TCP/IP et ATM, ce qui permettra un fonctionnement sans le "goulet d'étranglement" qui existe avec les LAN hertziens actuels.
- Les attributions de largeur de bande auxquelles ont procédé récemment certaines administrations faciliteront le développement des RLAN à large bande, ce qui permettra de mettre en oeuvre avec une qualité de service élevée des applications telles que le flux continu audio/vidéo.



## HomeRF

Soutenu initialement par des acteurs comme Compaq, HP, IBM, Intel et Microsoft, HomeRF a été imaginé avant tout pour un usage domestique. Ses performances théoriques sont semblables à celles de Wi-Fi (débit de 11 Mbits/s). En outre, un réseau HomeRF permet aussi de soutenir des liaisons DECT, technologie de transport de la voix en mode numérique sur les réseaux sans-fil.



## **HiperLan1 et 2**

Elaborée sous la tutelle de l'European Telecommunications Standards Institute, Hiperlan est une norme exclusivement européenne. Hiperlan1 apporte un débit de 20 Mbps et Hiperlan2 de 54 Mbps sur un rayon d'action semblable à celui de Wi-Fi et HomeRF (100 mètres). Originalité d'Hiperlan 1 et 2: elles exploitent la gamme de fréquence de 5 Ghz alors que 802.11a ou Bluetooth sont "installés" sur les 2,4 Ghz.



- Un cabinet d'analystes (Gartner Group ) estime que Wi-Fi (802.11b) sera la première technologie pour les réseaux locaux sans-fil à atteindre une masse critique. Le cabinet mise sur une chute de 50% du prix des composants 802.11b dans le courant 2002 et estime que, d'ici à 2005, 90% des portables seront équipés d'un adaptateur Wi-Fi. Ces prévisions concernent toutefois en premier lieu les Etats-Unis et non l'Europe. En outre Gartner juge que le saut technique suivant vers les 54 Mbps verra la convergence de 802.11a et d'Hiperlan2



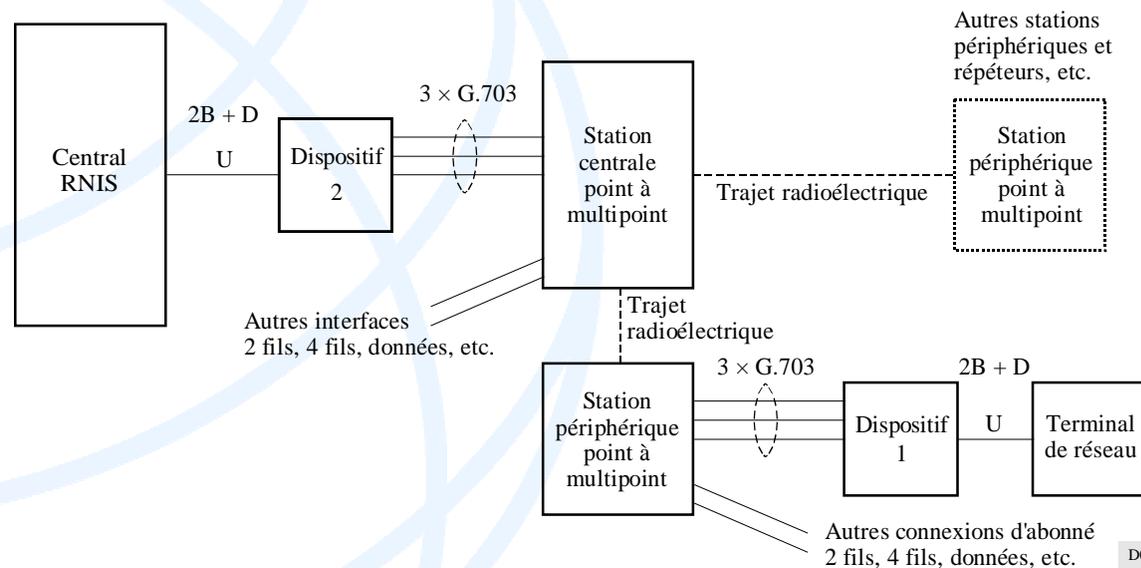
## 5. Systèmes RNIS sans fils

- **POINT À MULTIPPOINT UTILISÉS POUR LA CONNEXION RNIS DANS LA PORTION DE QUALITÉ LOCALE DU RÉSEAU**
- Pendant la phase de mise en place du RNIS ou pour la desserte de quelques abonnés par l'accès de base au RNIS dans un réseau point à multipoint, deux solutions sont envisageables:
  - a) Utilisation de trois circuits à 64 kbit/s de type UIT-T G.703: la connexion de la boucle d'abonné RNIS à l'aide d'un système point à multipoint est représentée

Un accès de base au RNIS comprend:

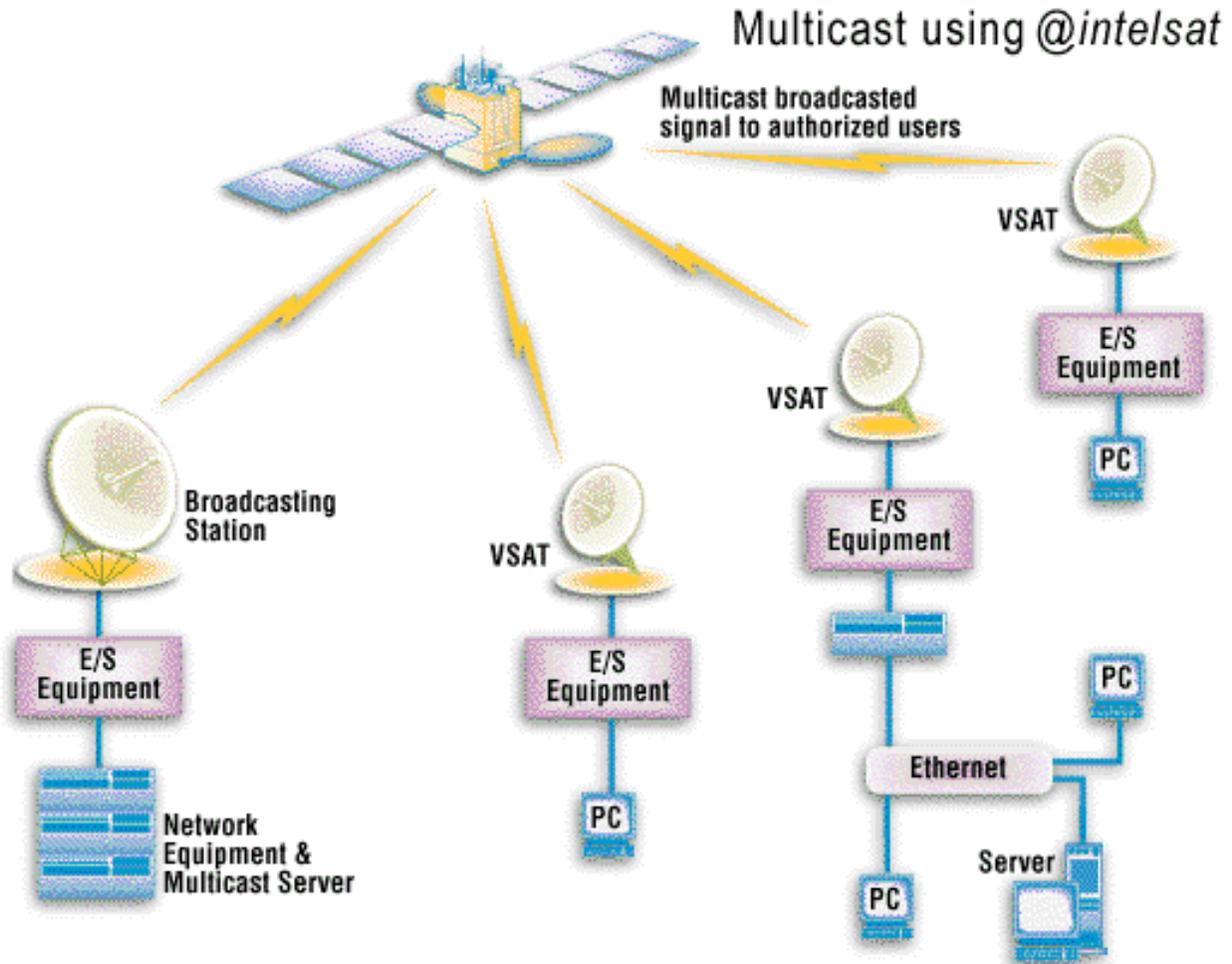
- deux canaux B à 64 kbit/s acheminant les informations en mode circuit et en mode paquet,
- un canal D à 16 kbit/s acheminant les données de signalisation et les données en mode paquet

**Fig.6 Connexion simple 2B + D à un Commutateur RNIS**



b) Utilisation de deux circuits et demi (en d'autres termes, deux circuits à 64 kbit/s de type UIT-T G.703 et un circuit à 32 kbit/s) pour la transmission au débit de base (2B + D). Cette solution permet d'acheminer plus rationnellement les informations contenues dans le canal D tout en conservant bon nombre des caractéristiques de la solution a)

## 6. Accès par VSAT/BVSAT





## **7. Applications: “Téléphonie” IP et Communications de la Prochaine Génération**

**Situation dominante :**

**INTERFONCTIONNEMENT DE RÉSEAUX DE  
TÉLÉCOMMUNICATION INTERNATIONAUX PUBLICS  
À COMMUTATION DE CIRCUITS ET DE RÉSEAUX IP**

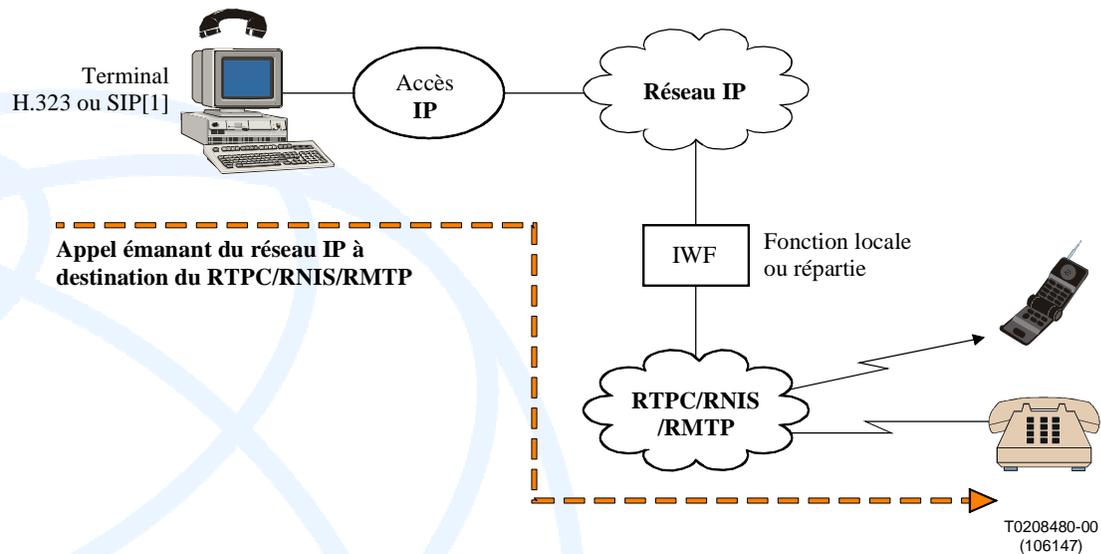


Fig. 7 Appel émanant d'un utilisateur du réseau IP à destination de réseaux de télécommunication internationaux

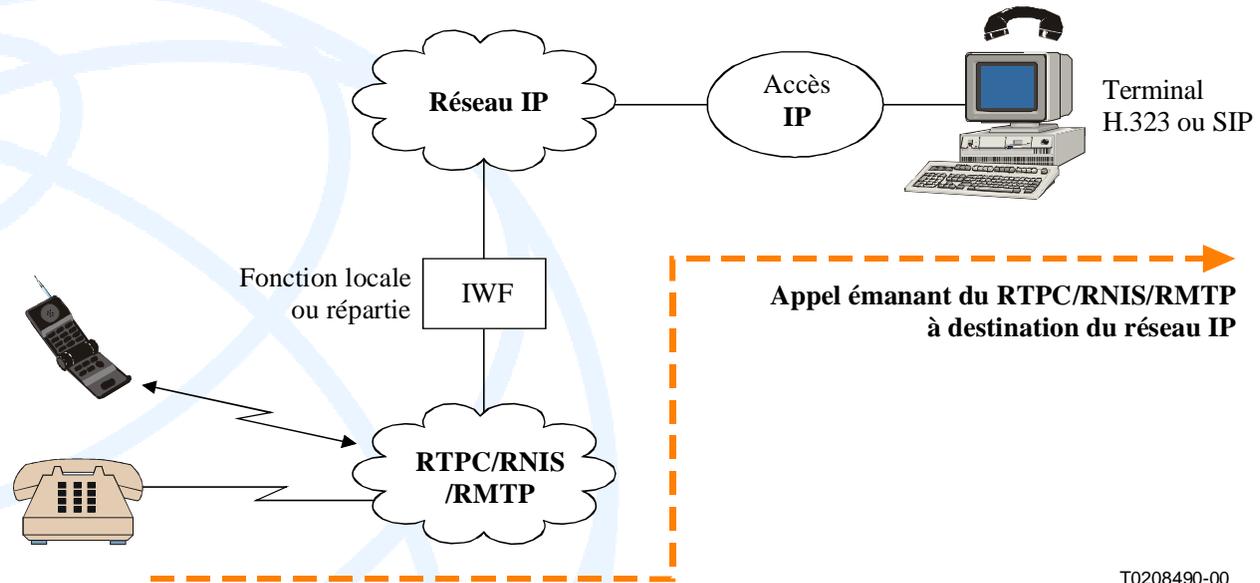
**IWF** (fonction d'interfonctionnement ou interworking function)

**RMTP** (Réseau mobile terrestre public)

**RNIS** (Réseau numérique à intégration de services )

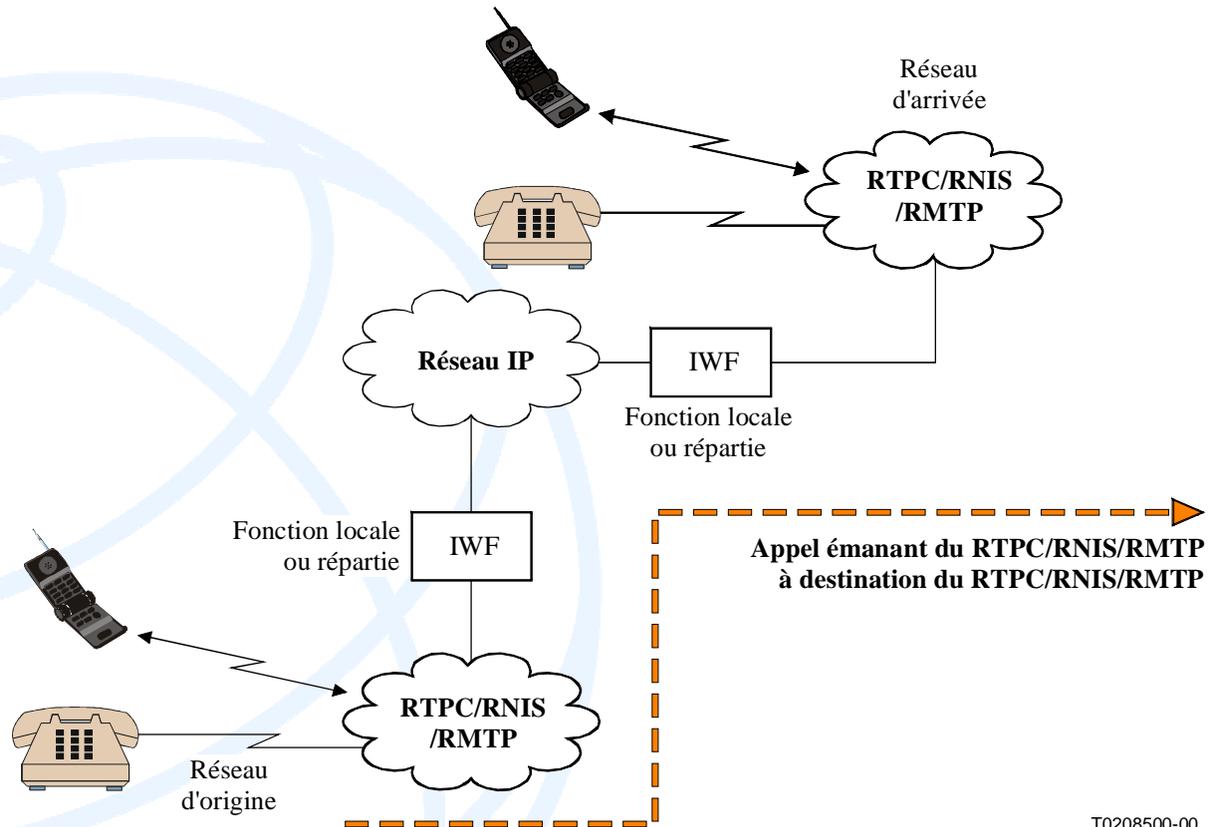
**RTPC** (Réseau téléphonique public commuté)

**SIP** (Protocole d'ouverture de session -*session initiation protocol*)



T0208490-00  
(106147)

Fig. 8 Appel émanant de réseaux de télécommunication internationaux à destination d'un utilisateur du réseau IP



T0208500-00  
(106147)

Fig. 9 Appel émanant d'un réseau de télécommunication international à destination d'un autre réseau de télécommunication international via un réseau IP

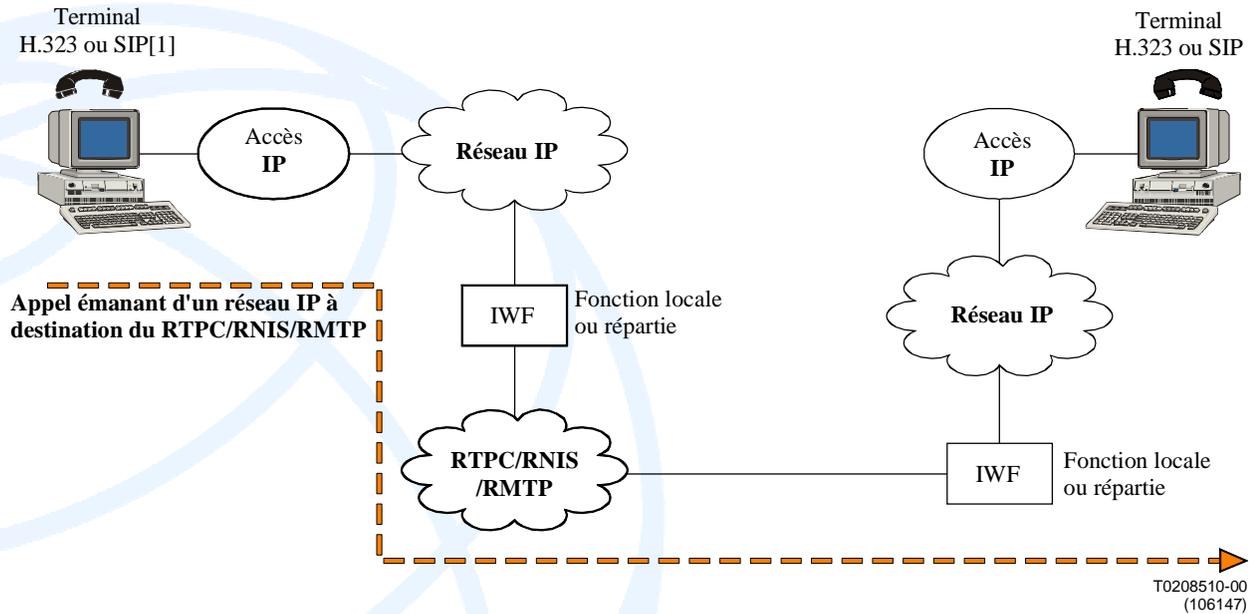


Fig. 10 Appel émanant d'un utilisateur du réseau IP à destination d'un autre utilisateur du réseau IP via un réseau de télécommunication international



## 7.1 Numéros E.164, ENUM, IPv6

Le protocole ENUM et l'utilisation des mécanismes du serveur DNS: Pour trouver le nom DNS d'un numéro de téléphone E.164,

Enum exige que les étapes suivantes soient franchies:

	Etape	Exemple
<b>1</b>	Ecrire le numéro E.164 dans sa forme complète avec le code de pays (IDDD)	+41-22-9761234
<b>2</b>	Supprimer tous les caractères non numériques excepté le symbole "+"	+41229761234
<b>3</b>	Supprimer tous les caractères non numériques	41229761234
<b>4</b>	Insérer un point (".") entre chaque chiffre du numéro	4.1.2.2.9.7.6.1.2.3.4
<b>5</b>	Inverser l'ordre des chiffres du numéro	4.3.2.1.6.7.9.2.2.1.4
<b>6</b>	Ajouter la suite ".e164.arpa" à la fin du numéro obtenu à l'étape 5	4.3.2.1.6.7.9.2.2.1.4.e164.arpa

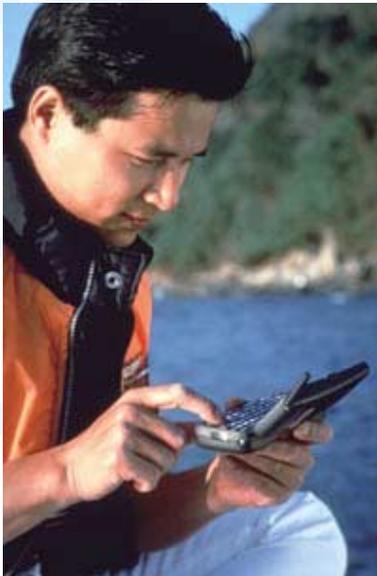
## 7.2 IPv6: Quel Futur pour l'Internet Mobile?

- les adresses IPv4 se font rares.



*L'IPv6 ne représente pas  
un sprint technologique  
mais un marathon  
technologique*

## 7.3 L'Internet Mobile



L'Internet sans fil offert par les communications mobiles de la troisième génération (3G) sous-tendra très probablement la révolution de l'IPv6, mais la portée du nouveau protocole Internet sera bien plus large: l'IPv6 gagnera le foyer, le lieu de travail, les voitures et les appareils électroniques grand public. *«Il est évident que le grand espace d'adressage offert par l'IPv6 favorisera la connectivité mondiale pour des milliards d'utilisateurs et d'appareils tout en facilitant le déploiement des services 3G avancés»*,

## 7.4 Déploiement de l'IPv6 dans le monde

Les premiers déploiements de l'IPv6 ont eu lieu en 1996 et ont donné naissance au réseau expérimental *IPv6 6bone* ([www.6bone.net/](http://www.6bone.net/)), qui couvre maintenant plus de 50 pays et 1 000 sites



*Au Japon, premier pays à avoir lancé un système IMT-2000, les systèmes précurseurs assurant l'accès à l'Internet mobile comptent déjà plus de 40 millions d'utilisateurs deux années à peine après leur lancement commercial.*



- **En France, Strasbourg est la "ville test" pour le premier réseau IPv6 sans-fil**

L'Université Louis Pasteur à Strasbourg a mis en place le premier réseau IPv6/WLAN (wireless LAN, pour réseau local sans-fil) en France.

Plusieurs milliers d'utilisateurs strasbourgeois pourront se connecter avec leur PDA ou leur PC portable au réseau de l'Université avant la fin 2002.



## 8. Autre Solution d'Accès

### *Réseau de distribution électrique pour les communications IP*

Power line Communications (PLC) ou communications sur le réseau de distribution de l'énergie électrique devient de plus en plus d'actualité comme technologie alternative qui serait très utile pour l'accès/service universel et l'accès à large bande pour l'Internet.

Le fait que le réseau de distribution de l'énergie électrique soit plus dense en termes d'abonnés que le réseau du téléphone fixe, cette technologie semble avoir un avenir prometteur surtout dans les pays en développement

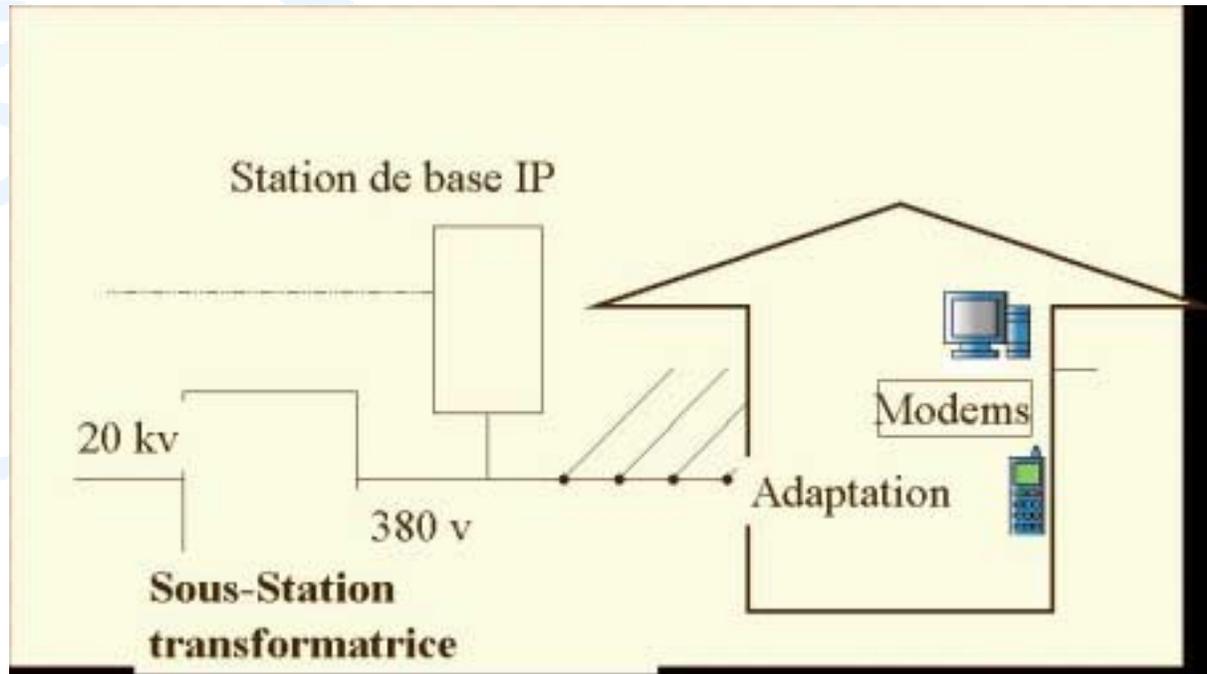


Fig. 11 Réseau de distribution électrique et les communications IP



## 9. Conclusion

- Pour les pays en développement les priorités ont été exprimées lors de la **CONFÉRENCE MONDIALE DE DÉVELOPPEMENT DES TÉLÉCOMMUNICATIONS (CMDT-02)** à *Istanbul, Turquie, 18-27 mars 2002*. Et l'Accès/Service Universel est l'une des priorités.
- “Réseaux IP pour les Gouvernements et Administrations Publiques” avec intégration voix/données (Téléphonie IP) nécessiteront également l'usage de ces solutions alternatives.
- Protéger les intérêts des uns et des autres.
- Assurer la sécurité des systèmes et éviter les brouillages entre systèmes de communications par un calcul exact de l'espacement des fréquences et positionnement géographique adapté.



Merci Pour Votre Aimable Attention.

Pour plus de détails:

<http://www.itu.int/ITU-D/e-strategy/internet/iptelephony/index.html>.

Ou Contacter:

Désiré KARYABWITE

Coordonnateur IP

E-Strategy Unit

Email: [desire.karyabwite@itu.int](mailto:desire.karyabwite@itu.int)

Tel: +41 22 730 5009 Fax: +41 22 730 5484