

# QUESTION 19-2/1

MISE EN PLACE DES SERVICES  
DE TÉLÉCOMMUNICATION IP  
DANS LES PAYS EN DÉVELOPPEMENT



## **POUR NOUS CONTACTER**

Site web: [www.itu.int/ITU-D/study\\_groups](http://www.itu.int/ITU-D/study_groups)

La Librairie électronique de l'UIT: [www.itu.int/pub/D-STG/](http://www.itu.int/pub/D-STG/)

Courriel: [devsg@itu.int](mailto:devsg@itu.int)

Téléphone: +41 22 730 5999

## **QUESTION 19-2/1:**

*Mise en place des services de  
télécommunication IP dans les  
pays en développement*



## **Les Commissions d'études de l'UIT-D**

Pour appuyer les activités menées par le Bureau de développement des télécommunications dans les domaines du partage des connaissances et du renforcement des capacités, les Commissions d'études de l'UIT-D aident les pays à atteindre leurs objectifs de développement. Parce qu'elles ont un rôle de catalyseur en créant, en partageant et en mettant en pratique des connaissances dans le domaine des TIC au service de la réduction de la pauvreté et du développement socio-économique, les Commissions d'études de l'UIT-D contribuent à instaurer des conditions permettant aux pays d'utiliser les connaissances pour être mieux à même d'atteindre leurs objectifs de développement.

### **Plate-forme de connaissances**

Les résultats des travaux des Commissions d'études de l'UIT-D et les documents de référence connexes sont utilisés pour faciliter la mise en oeuvre de politiques, stratégies, projets et initiatives spéciales dans les 193 Etats Membres de l'UIT. Ces activités permettent en outre d'étoffer la base des connaissances partagées par les membres.

### **Au coeur de l'échange d'information et du partage des connaissances**

Des réunions présentielles, le Forum électronique et des réunions offrant la possibilité de participer à distance permettent de faire part de sujets présentant un intérêt commun, dans une atmosphère propice à un débat ouvert et à l'échange d'informations.

### **Base d'informations**

Des rapports, lignes directrices, bonnes pratiques et recommandations sont élaborés sur la base des contributions reçues et examinées par les membres des Commissions. Des données sont recueillies grâce à des enquêtes, contributions et études de cas, et mises à la disposition des membres, qui peuvent les consulter facilement en utilisant les outils de gestion de contenus et de publication web.

### **Commission d'études 1**

Pour la période d'études 2010-2014, la Commission d'études 1 s'est vu confier l'étude de neuf Questions relatives à l'environnement propice, à la cybersécurité, aux applications TIC et aux questions liées à l'Internet. Les travaux ont porté essentiellement sur les politiques et stratégies nationales de télécommunication les mieux à même de permettre aux pays de tirer parti de l'élan imprimé par les télécommunications/TIC en tant que moteur d'une croissance durable, de la création d'emplois et du développement économique, social et culturel, compte tenu des questions prioritaires pour les pays en développement. Les travaux ont porté, entre autres, sur les politiques d'accès aux télécommunications/TIC, en particulier l'accès des personnes handicapées et des personnes ayant des besoins particuliers, ainsi que sur la sécurité des réseaux de télécommunication/TIC. Ils ont également eu pour thèmes les politiques et modèles tarifaires applicables aux réseaux de prochaine génération, les questions de convergence, l'accès universel aux services fixes et mobiles large bande, l'analyse d'impact et l'application des principes relatifs aux coûts et des principes comptables, compte tenu des résultats des études effectuées par l'UIT-T et l'UIT-R et des priorités des pays en développement.

Le présent rapport a été établi par un grand nombre de volontaires provenant d'administrations et opérateurs différents. La mention de telle ou telle entreprise ou de tel ou tel produit n'implique en aucune manière une approbation ou une recommandation de la part de l'UIT.

## Table des matières

	<i>Page</i>
<b>1 Introduction .....</b>	<b>1</b>
1.1 Domaine d'application de la Question .....	2
1.2 Contexte général .....	2
1.3 Méthode employée pour l'étude de la Question 19-2/1.....	3
<b>2 Services de télécommunication IP .....</b>	<b>3</b>
2.1 Définition et domaine d'application .....	3
2.1.1 Téléphonie IP .....	5
2.1.2 Services "triple/quadruple play" .....	8
2.1.3 Télévision IP .....	8
2.1.4 Solutions tout IP.....	8
2.1.5 Applications IP.....	9
2.1.6 Développement des infrastructures IP .....	9
2.2 Services de télécommunication IP: exemples nationaux .....	11
2.3 Législation .....	12
2.4 Stratégies nationales de passage du protocole IPv4 au protocole IPv6 .....	16
2.4.1 Stratégies nationales de passage au protocole IPv6.....	16
2.4.2 Aperçu des activités de l'UIT visant à faciliter le passage du protocole IPv4 au protocole IPv6 .....	17
<b>3 Incidences des réseaux et services IP et des applications associées.....</b>	<b>19</b>
3.1 Incidences économiques .....	19
3.2 Incidences sur le marché et la réglementation .....	19
3.3 Impact sur les consommateurs.....	19
3.4 Avantages et perspectives .....	20
<b>4 Problèmes éventuels.....</b>	<b>22</b>
4.1 Problèmes éventuels .....	22
4.1.1 Problèmes réglementaires.....	23
4.1.2 Problèmes économiques.....	26
4.1.3 Problèmes techniques.....	27
4.1.4 Manque de compétences et d'expérience dans le secteur des télécommunications IP .....	28
<b>5 Conditions techniques, économiques et réglementaires nécessaires à la mise en place des technologies et des services IP et des applications.....</b>	<b>29</b>
5.1 Conditions techniques .....	30
5.2 Conditions économiques .....	30
5.3 Conditions réglementaires.....	30

	<i>Page</i>
<b>6 Enseignements tirés et expériences fructueuses .....</b>	<b>31</b>
6.1 Téléphonie Internet en République de Corée .....	31
6.1.1 Développement du marché de la téléphonie Internet en Corée .....	32
6.1.2 Lignes directrices coréennes sur la téléphonie Internet (mai 2004) .....	33
6.1.3 Portabilité du numéro entre le réseau téléphonique Internet et le RTPC (octobre 2008) .....	34
6.1.4 Stratégies des opérateurs en matière de téléphonie Internet .....	34
6.1.5 Facteurs de la réussite de la téléphonie Internet en Corée .....	35
6.2 Télécommunications fondées sur le protocole IP au Bangladesh .....	35
6.2.1 Introduction .....	35
6.2.2 Conclusion .....	37
6.3 Réseaux de télécommunication IP, services et applications au Cameroun .....	37
6.3.1 Aperçu .....	37
6.3.2 Réseaux de télécommunication IP et services et applications correspondants ....	38
6.3.3 Mise en place des réseaux de télécommunication IP au Cameroun .....	41
6.4 Enjeux en Sierra Leone .....	41
6.4.1 Aperçu .....	41
6.4.2 Activités en cours .....	42
6.4.3 Principaux problèmes .....	42
6.4.4 Conclusion .....	43
6.5 Projet de connexion hertzienne large bande à Djibouti .....	43
<b>7 Conclusion .....</b>	<b>43</b>
<b>8 Lignes directrices devant permettre de surmonter les problèmes .....</b>	<b>43</b>
<b>I. Annexes .....</b>	<b>47</b>
<b>Annex 1: Questionnaire on ITU-D Question 19-2/1: Implementation of IP Telecommunication Services in Developing Countries .....</b>	<b>49</b>
<b>Annex 2: Results of the Survey .....</b>	<b>57</b>
<b>Annex 3: Composition of the Rapporteur Group for Question 19-2/1 — Implementation of IP telecommunication services in developing countries .....</b>	<b>63</b>
<b>Annex 4: Reports of the Rapporteurs Group Meetings for the study period 2010-2014 .....</b>	<b>64</b>
<b>II. Glossary .....</b>	<b>65</b>
<b>III. References .....</b>	<b>66</b>

**FIGURES et TABLEAU**

Figure 1: Législation en ce qui concerne les réseaux/services de télécommunication IP.....	5
Figure 2: Services de télécommunication IP fournis dans les pays .....	11
Figure 3: Avantages de la mise en place de réseaux IP .....	19
Figure 4: Problèmes rencontrés lors de la mise en place de réseaux IP .....	23
Figure 5: Nombre d'abonnements à la téléphonie Internet en Corée.....	32
Tableau 1: Classification et description des fournisseurs de services de téléphonie Internet en Corée	33



## QUESTION 19-2/1

# Mise en place des services de télécommunication IP dans les pays en développement

### 1 Introduction<sup>1</sup>

La politique au niveau national en matière de télécommunication/de technologies de l'information et de la communication (TIC) joue un rôle important dès lors qu'il s'agit de stimuler l'innovation et d'attirer les investissements dans les nouvelles technologies. Elle permet d'encourager le développement des réseaux fondés sur le protocole IP, qui sont susceptibles d'offrir aux Etats Membres et à leurs citoyens une gamme plus vaste d'applications de télécommunication. Les infrastructures des TIC sont importantes pour le développement économique et social. Aussi, les opérateurs de réseaux de télécommunication/TIC, toujours plus nombreux, proposent des services intégrés convergents et des applications correspondantes. Des services audio et vidéo et des services de données sont fournis aux utilisateurs finals par l'intermédiaire d'un unique réseau. Cette tendance à la convergence modifie la manière dont les gens font des affaires, se divertissent ou accèdent à des services publics, tels que les services de santé, les services d'enseignement ou d'autres services nationaux.

Bien que les réseaux fondés sur le protocole IP offrent de nombreuses perspectives et de nombreux avantages, tels que de nouveaux services, des applications, des frais de transaction peu élevés, une productivité accrue, le développement économique et l'innovation, ils peuvent également poser plusieurs problèmes:

- les coûts d'investissement pour le réseau central et pour le réseau d'accès;
- l'interopérabilité entre les réseaux de télécommunication existants et les réseaux fondés sur le protocole IP;
- les besoins de connaissances techniques et de ressources humaines qualifiées;
- l'examen de la réglementation existante;
- la qualité de service;
- la confiance et la sécurité pour les réseaux et pour les services fondés sur le protocole IP;
- l'interception licite des communications;
- le développement de services pour les besoins nationaux.

Outre ce qui précède, et d'une importance plus grande pour les pays en développement, l'accès limité au large bande et au téléphone classique, le manque de ressources humaines, les ressources financières limitées ou rares et le cadre réglementaire restrictif sont autant de problèmes majeurs. Pour créer un cadre réglementaire susceptible d'attirer les investissements en capitaux qui sont nécessaires aux infrastructures fondées sur le protocole IP, il faut mettre en place une réglementation prévoyant l'application des mêmes conditions aux concurrents et aux nouveaux arrivants.

---

<sup>1</sup> Voir les Documents [1/28](#) et [RGQ 19-2/1/002](#) (Informations générales concernant la Question 19-2/1, mars 2011).

## 1.1 Domaine d'application de la Question

La Conférence mondiale de développement des télécommunications qui s'est tenue à Hyderabad du 24 mai au 4 juin 2010 a adopté un ensemble de sujets devant être étudiés par les Commissions d'études de l'UIT-D au cours de la cinquième période d'études. Au titre de la Question 19-2/1, "Mise en place des services de télécommunication IP dans les pays en développement", les éléments suivants devaient être examinés:

- Les difficultés que peuvent rencontrer les pays en développement pour mettre en place des réseaux et des services IP et des applications associées ainsi que les avantages et les perspectives qui s'offrent à ces pays.
- Les conditions techniques, économiques et réglementaires nécessaires que doivent satisfaire les pays en développement pour mettre en place les technologies et les services IP et les applications associées.
- Les principales questions liées à l'exploitation des réseaux et des services IP et des applications associées, telles que les incidences économiques et les cadres de réglementation possibles.

En outre, les résultats attendus pour cette Question devaient être:

- 1) un rapport annuel indiquant l'état d'avancement des applications IP;
- 2) un rapport final détaillé, à la fin de la période d'études, traitant des thèmes abordés dans le cadre de la Question et indiquant les enseignements tirés/les succès obtenus/les conclusions;
- 3) des lignes directrices pour surmonter les difficultés rencontrées.

## 1.2 Contexte général

L'UIT a mené de nombreuses activités visant à fournir, à l'intention des pays en développement en particulier, des informations et des directives concernant les réseaux fondés sur le protocole IP.

Les réseaux fondés sur le protocole Internet (IP) ont été reconnus par la Conférence de plénipotentiaires de 1998 (Minneapolis), dans la Résolution 101, comme étant un sujet d'importance cruciale pour l'avenir et un moteur pour la croissance économique mondiale. Dans la Résolution, il est insisté sur le fait qu'il faut identifier les incidences de tels réseaux pour les Etats Membres de l'UIT.

Le troisième Forum mondial des politiques de télécommunication qui s'est tenu en 2001 (FMPT-2001) a débattu et a procédé à un échange de vues sur la téléphonie au moyen du protocole Internet (IP). Il a adopté l'"Avis D". Cet Avis a pour but de surmonter les problèmes auxquels les pays en développement font face, en particulier ceux que les opérateurs publics (ou les grands opérateurs privés) de télécommunication rencontrent dans ces pays lors de l'introduction de la "téléphonie IP".

A la suite du FMPT de 2001, et conformément à l'Avis D, le "Groupe d'experts sur la téléphonie IP" a élaboré le "Rapport essentiel sur la téléphonie IP" (disponible à l'adresse [http://www.itu.int/ITU-D/e-strategy/publications-articles/pdf/IP-tel\\_report.pdf](http://www.itu.int/ITU-D/e-strategy/publications-articles/pdf/IP-tel_report.pdf)). Ce rapport, paru en 2003, analyse les aspects techniques, politiques, réglementaires et économiques et fournit une liste des questions dont les régulateurs et les décideurs nationaux doivent tenir compte lors de l'introduction de la téléphonie IP.

A sa session de 2003 (du 5 au 16 mai), le Conseil de l'UIT a décidé d'élaborer un manuel sur les politiques IP, à l'intention des Etats Membres de l'UIT, notamment des pays en développement. Aussi, le Conseil de l'UIT a-t-il approuvé en 2005 un "Manuel sur les réseaux IP (Internet Protocol) et sur des sujets et questions connexes" (disponible à l'adresse <http://www.itu.int/ITU-T/special-projects/ip-policy/final/IPPolicyHandbook-E.pdf>). Ce rapport a pour objet d'informer les Etats Membres de l'UIT, en particulier les pays en développement, sur les questions liées aux réseaux fondés sur le protocole IP. Il insiste sur les questions de politique clés, liées à l'utilisation générale des réseaux fondés sur le protocole IP, et donne des informations sur la gestion et la coordination technique des ressources pertinentes, sur les questions de convergence et sur les applications qui font appel au protocole IP. Il

insiste aussi sur les grandes questions que soulèvent les réseaux, les services et les applications IP, et mentionne l'adresse web de nombreuses ressources en ligne, pour plus d'informations détaillées.

Au cours de la troisième période d'études (2002-2006), la Commission d'études 1 de l'UIT-D a élaboré un rapport pour la Question 19-1/1 "Mise en oeuvre de la téléphonie IP dans les pays en développement" (disponible à l'adresse [http://www.itu.int/ITU-D/study\\_groups/SGP\\_2002-2006/SG1/index.html](http://www.itu.int/ITU-D/study_groups/SGP_2002-2006/SG1/index.html)). Dans ce rapport sont décrites les technologies d'accès au large bande telles que celles qui emploient les liaisons DSL, les liaisons par fibre, les liaisons par satellite, les liaisons fixes ou les liaisons hertziennes mobiles. Y sont aussi indiqués en grande ligne les avantages des réseaux large bande et de leurs applications dans divers domaines (télémédecine, télétravail, administration en ligne, enseignement à distance, commerce en ligne, divertissement, etc.). Les problèmes techniques, économiques et réglementaires y sont également abordés, par l'intermédiaire des contributions des Etats Membres. Finalement, il est examiné comment surmonter les problèmes réglementaires.

Au cours de la quatrième période d'études (2006-2010), la Question 19-1/1 a porté plus en détail sur l'accès au large bande et sur d'autres technologies fondées sur le protocole IP. Le rapport final (disponible à l'adresse <http://www.itu.int/publ/D-STG-SG01.19.1-2010>) souligne la tendance à la convergence des communications vocales et vidéo et des communications de données et insiste sur le fait que les applications convergentes se déplacent vers les infrastructures de transport IP. C'est pourquoi un aperçu est donné des stratégies possibles de migration dans le réseau, des tendances en matière de réglementation, axées sur la concurrence et la convergence, et des scénarios de fourniture de services. L'étude des cas de deux pays est aussi incorporée.

### 1.3 Méthode employée pour l'étude de la Question 19-2/1

Un questionnaire a été élaboré en vue de recueillir les informations les plus récentes concernant l'état des réseaux, des services et des applications de télécommunication IP dans les divers pays, de comprendre les problèmes techniques, réglementaires, économiques et sociaux qui se posent à leur sujet, et de connaître les vues/les avis sur les sujets abordés dans la Question 19-2/1. Après débat, il a été adopté par le Groupe du Rapporteur à sa réunion de mai 2011 et présenté aux Etats Membres de l'UIT, aux Membres, aux Membres des Secteurs, aux Associés et aux établissements universitaires.

Les pays, au nombre de 41 (9 pays développés, 6 pays en transition, 21 pays en développement et 5 pays les moins avancés), ont répondu au questionnaire figurant à l'**Annexe 1**. Les réponses reçues ont été analysées avec soin et incorporées dans le présent rapport. A l'**Annexe 2** sont données les statistiques globales établies par le BDT sur la base des réponses reçues. En outre, dans le présent rapport, il a aussi été tenu compte des principales questions soulevées dans les diverses contributions reçues au cours de la réunion.

## 2 Services de télécommunication IP

### 2.1 Définition et domaine d'application

Les technologies fondées sur le protocole Internet (IP) sont de plus en plus utilisées dans les technologies de l'information et de la communication. Le protocole IP est défini comme le protocole dominant de la couche réseau, employé avec la suite de protocoles TCP/IP.<sup>2</sup> Le terme "télécommunication" est défini dans la Constitution et dans la Convention de l'UIT comme étant "*toute transmission, émission ou réception de signes, de signaux, d'écrits, d'images, de sons ou de renseignements de toute nature, par fil,*

---

<sup>2</sup> UIT, Manuel sur les réseaux IP (Internet Protocol) et sur des sujets et questions connexes, 2005; <http://www.itu.int/publ/D-HDB-IP-2005>

radioélectricité, optique ou autres systèmes électromagnétiques". A partir de ces définitions, aux fins du présent rapport, un "service de télécommunication IP" peut être défini comme étant un service comportant toute transmission, émission ou réception de signes, de signaux, d'écrits, d'images, de sons ou de renseignements de toute nature, par fil, radioélectricité, optique ou autres systèmes électromagnétiques, fondé principalement sur le protocole IP.

Dans le cadre de l'étude menée, en réponse à la question de savoir si une définition des termes "réseau de télécommunication IP (IPT)", "services IP" et/ou "applications IP" avait été adoptée, les pays développés ont déclaré, d'une manière générale, que des définitions précises n'étaient pas disponibles, leur législation étant neutre en matière de technologie et portant sur toutes sortes de technologies, notamment celles qui sont fondées sur le protocole IP. Par contre, un tiers des pays en développement et des pays les moins avancés qui ont fourni des réponses ont déclaré qu'ils avaient défini ces termes dans leur législation.

Par exemple, en **Bulgarie**, il n'existe aucune définition particulière pour les termes susmentionnés. Mais, ils définissent les "réseaux de communication électronique" et les "services de communication électronique", qui incluent aussi le "réseau de communication IP" et les "services IP". Selon leur loi sur les communications électroniques, on entend par "réseau de communication électronique" un ensemble d'installations de transmission et, si besoin est, d'équipements de commutation et de routage, et d'autres ressources, qui servent à transmettre les signaux par fil, radioélectricité, optique ou autres systèmes électromagnétiques, notamment les réseaux par satellite, les réseaux terrestres fixes (avec commutation de canaux ou de paquets, comprenant le réseau Internet) et les réseaux terrestres mobiles, les réseaux d'alimentation électrique, lorsque ceux-ci servent à transmettre des signaux, les réseaux employés pour la radio- et la télédiffusion et les réseaux de communication électronique par câble servant à la radio- et à la télédiffusion de programmes, le type d'informations transmises étant quelconque. On entend par "service de communication électronique" un service, habituellement fourni contre rémunération, qui consiste uniquement ou principalement en l'acheminement de signaux sur les réseaux de communication électronique, notamment les services de transmission, assurés par l'intermédiaire des réseaux de diffusion, à l'exclusion des services liés aux contenus et/ou à leur contrôle. Ne sont pas inclus les services de la société de l'information, qui ne consistent pas uniquement ou principalement en l'acheminement de signaux sur les réseaux de communications électroniques.

Pour la **République tchèque**, les réseaux, services ou applications correspondantes qui emploient le protocole IP sont inclus dans les termes généraux "infrastructures et services de communication électronique". En **Autriche**, la loi autrichienne sur les télécommunications (TKG, <http://www.rtr.at/en/tk/Recht>) suit le principe de neutralité en matière de technologie et ne distingue donc pas explicitement, par exemple, un réseau ou un service à commutation de circuits d'un réseau ou un service à commutation de paquets, et intègre les deux dans la définition d'un réseau ou d'un service de communication. Toutefois, des règles particulières ont été publiées par l'autorité nationale de réglementation à l'intention des fournisseurs de services de téléphonie IP (VoIP, voix sur IP) (voir le lien <http://www.rtr.at/en/tk/RichtlinienVoIP/VoIP%20RL%201.0.pdf>).

De même, au **Népal**, la Loi de 1997 sur les télécommunications ne spécifie pas les différentes technologies particulières, employées lors de la fourniture des services de télécommunication. Elle adopte le principe de neutralité en matière de technologie et définit les termes suivants:

- Un réseau de télécommunication IP est un réseau de télécommunication qui emploie le protocole Internet (IP) pour l'échange d'informations.
- Les services IP sont des services qui nécessitent le protocole Internet (IP) pour leur fourniture ou qui sont fondés sur le protocole IP.
- Les applications IP sont des applications qui nécessitent le protocole Internet (IP) pour leur utilisation.

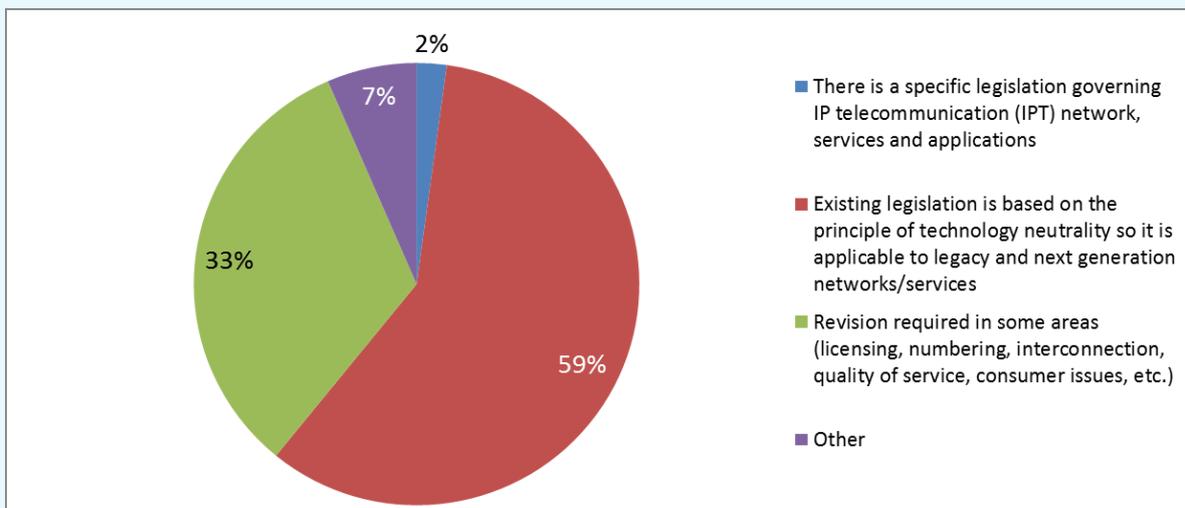
Au **Pérou**, la réglementation en matière de télécommunications est fondée sur les services plutôt que sur les technologies. Les fournisseurs de service de téléphonie IP, qui emploient le numérotage E.164 et

possèdent une licence leur permettant de fournir le service, sont soumis aux droits et aux obligations qui s'appliquent aux opérateurs de téléphonie fixe.

Au **Portugal**, bien qu'aucune législation spécifique n'existe en matière de téléphonie IP, certaines décisions ont été prises par ANACOM pour prendre en compte les services itinérants VoIP. Par exemple, ANACOM a mis en place, dans le plan de numérotage national (NNP), une série de numéros destinée aux services VoIP et, afin que les appels VoIP puissent être acheminés vers les services d'urgence, a soumis cette série de numéros à l'obligation de portabilité et aux autres obligations qui s'appliquent aux fournisseurs de services itinérants VoIP en ce qui concerne les numéros du plan NNP sur le territoire national (voir le lien <http://www.anacom.pt/render.jsp?categoryId=169402&languageId=1>).

En général, ces termes sont perçus et compris de façon très semblable par la plupart des pays. Par exemple, l'International Telecommunications Users Group (INTUG) définit "un réseau de télécommunication IP" comme étant un réseau qui emploie le protocole Internet (IP) et un adressage IP pour la communication, tandis qu'un service IP est un service qui est mis à disposition grâce à un réseau de télécommunication IP et qu'une "application IP" est une application qui est accessible par l'intermédiaire d'un réseau de télécommunication IP. La majorité des pays qui ont répondu au questionnaire ont déclaré que leur législation existante était fondée sur le principe de neutralité en matière de technologie et s'appliquait donc aux réseaux/services anciens et à ceux de prochaine génération. D'autre part, certains pays ont déclaré qu'une révision s'avérait nécessaire dans certains domaines (par exemple, l'octroi de licences, le numérotage, l'interconnexion, la qualité de service, des questions relatives aux consommateurs, etc.) (voir la **Figure 1**)<sup>3</sup>.

**Figure 1: Législation en ce qui concerne les réseaux/services de télécommunication IP**



Exemples de services de télécommunication IP.

### 2.1.1 Téléphonie IP

L'expression "voix sur le protocole IP" (VoIP) est l'expression employée pour l'acheminement de la voix, de la télécopie et des services associés, fournis partiellement ou complètement par l'intermédiaire des réseaux IP employant des paquets. Elle est synonyme des expressions téléphonie Internet (IPT) et

<sup>3</sup> Document [1/109](#), Preliminary Analysis of the Results of the Survey on Question 19/2-1, 5 septembre 2011.

téléphonie IP. La téléphonie IP permet aux opérateurs de réseau, aux fournisseurs de services et aux consommateurs de réaliser d'importantes économies:

- En réduisant les coûts inhérents à un appel téléphonique, la téléphonie IP employant les ressources du réseau d'une manière beaucoup plus efficace que le service téléphonique conventionnel et permettant ainsi de réduire les coûts d'appel.
- En rendant l'arbitrage en matière de réglementation possible et en permettant aux fournisseurs de services et aux consommateurs de réduire ou d'éviter la taxation des appels et/ou la redevance de réglementation<sup>4</sup>.

Outre les services VoIP par l'intermédiaire des lignes fixes, la téléphonie IP mobile se met en place, principalement dans les pays en développement où l'expansion rapide des réseaux mobiles a accru la mise à disposition de services dans des zones qui n'étaient précédemment pas desservies par le RTPC. Bien que la compréhension du service VoIP et sa définition peuvent dépendre du système de réglementation d'un pays, il semble y avoir trois grandes catégories: la téléphonie IP sur ordinateur, la téléphonie IP partiellement accessible depuis le RTPC et à destination de celui-ci et la téléphonie IP totalement accessible depuis le RTPC et à destination de celui-ci<sup>5</sup>.

#### **2.1.1.1 Téléphonie IP par ordinateur**

Les services de téléphonie IP d'ordinateur à ordinateur obligent les utilisateurs à télécharger un logiciel afin d'établir des conversations avec d'autres abonnés par l'intermédiaire du réseau Internet. Les appels sont acheminés sur la base d'un arrangement entre homologues qui emploie l'ordinateur de tout abonné connecté comme intermédiaire pour l'acheminement du trafic vers le destinataire de l'appel. Bien qu'elle soit acceptée et utilisée à grande échelle, la téléphonie IP qui fait appel aux ordinateurs personnels présente sans doute divers inconvénients pour les opérateurs de télécommunication historiques:

- Généralement, les appels n'accèdent pas au RTPC (à moins que l'un des ordinateurs accède au réseau Internet au moyen d'un modem et d'une ligne téléphonique).
- Les abonnés doivent se connecter au service afin de lancer et de recevoir des appels.
- Le service ne fournit ni l'identification de l'appelant ni des informations concernant son emplacement, nécessaires en cas d'urgence.

En raison de cela, la plupart des pays considèrent que la téléphonie IP au moyen d'un ordinateur est un service d'information non soumis à la réglementation, qui échappe dans une large mesure aux responsabilités traditionnelles de l'exploitant téléphonique.

#### **2.1.1.2 Téléphonie IP partiellement accessible depuis le RTPC et à destination de celui-ci**

Cette catégorie d'appels VoIP comporte:

- des appels téléphoniques longue distance, lancés par des abonnés chez les exploitants historiques, et par des utilisateurs de télécartes qui appellent de publiphones ou de téléphones mobiles. Dans les deux cas, les appels sont émis depuis le RTPC et y aboutissent, mais transitent sur le réseau Internet pour tout ou partie du trajet longue distance;
- le trafic VoIP intérieur dans les sociétés qui est émis depuis un réseau d'entreprise et qui y aboutit. Certains réseaux d'entreprise peuvent acheminer le trafic par le RTPC;
- les services VoIP qui permettent aux abonnés de passer des appels par l'intermédiaire du réseau Internet. Ces appels sont généralement émis sur une liaison Internet large bande et aboutissent

---

<sup>4</sup> Kit d'aide sur la réglementation des TIC, <http://www.ictregulationtoolkit.org>.

<sup>5</sup> Kit d'aide sur la réglementation des TIC, <http://www.ictregulationtoolkit.org>.

chez le destinataire de l'appel sans avoir jamais traversé le RTPC. Ces services peuvent aussi acheminer du trafic sur le RTPC vers un combiné téléphonique normal, à destination de personnes autres que les abonnés.

### 2.1.1.3 Téléphonie IP totalement accessible depuis le RTPC et à destination de celui-ci

De nombreuses compagnies téléphoniques emploient déjà le transport sur le réseau Internet pour les appels longue distance. L'abonné passant l'appel peut même n'en avoir pas connaissance.

La plupart des services VoIP n'utilisent le RTPC ni pour le lancement de l'appel ni pour son aboutissement. A l'avenir, presque tous les services nécessiteront une liaison numérique large bande d'accès au réseau Internet. Les compagnies téléphoniques et les compagnies de télévision par câble procèdent au remplacement des réseaux à fils de cuivre par des réseaux à fibres optiques. Cela permet aux services vocaux d'être acheminés en tant qu'application logicielle par l'intermédiaire d'un réseau numérique large bande ubiquitaire.

Du point de vue de la réglementation, les définitions employées pour la téléphonie IP sont très diverses. Des critères courants en matière de réglementation, permettant de définir la téléphonie IP, sont notamment les suivants:

- **Degré de transmission sur le RTPC** – Il s'agit de l'un des critères les plus couramment employés pour définir la téléphonie IP. Les définitions peuvent donc varier selon que le service assure une liaison de téléphone à téléphone, d'ordinateur personnel à téléphone (ou vice versa) ou d'ordinateur personnel à ordinateur personnel. On peut aussi parler de service qui est "sur réseau", "entrant", "sortant" ou bidirectionnel.
- **Téléphonie IP, un service vocal ou un service de données** – Certains pays considèrent que la téléphonie IP est un service vocal, tandis que d'autres considèrent qu'elle est un service de données, un service "à valeur ajoutée" ou un service "d'information".
- **Services itinérants ou non itinérants** – Ce critère permet d'établir si l'on accède ou non au service depuis plus d'un emplacement fixe. Cette définition implique l'attribution de numéros suivant le lieu géographique. Elle est appliquée dans certains pays européens.
- **"Technologie" ou "service"** – Le fait de considérer la téléphonie IP comme une technologie ou comme un service a des conséquences sur l'octroi de licences plutôt neutres en matière de technologie, et sur le cadre réglementaire.
- **Service "téléphonique" ou service "de communication électronique"** – En Europe, les pays, dans lesquels les cadres réglementaires pour la téléphonie IP sont déjà bien développés, ont classé très diversement les services de téléphonie IP, avec des conséquences importantes pour la réglementation.

En **Equateur**, la téléphonie IP est reconnue comme étant une application technologique disponible par l'intermédiaire du réseau Internet. Un opérateur fournissant un service téléphonique par l'intermédiaire du protocole IP est soumis au cadre juridique, aux normes réglementaires et aux contrôles applicables. Tout particulier ou toute personne morale peut commercialiser de l'équipement et des plans permettant d'employer l'application. Mais aucun particulier ou personne morale ne peut employer de dispositifs de commutation sur le territoire **équatorien** pour relier des communications de téléphonie IP aux réseaux publics **équatoriens** de télécommunication. Cette restriction ne s'applique pas aux opérateurs de télécommunication dûment agréés. Au **Népal**, la téléphonie IP a été définie comme étant la transmission de signaux vocaux par l'intermédiaire de réseaux à commutation de paquets, fondés sur le protocole IP. Elle a été ventilée en deux groupes: a) Voix sur IP; et b) Téléphonie IP.

- a) Voix sur IP: transmission de signaux vocaux par l'intermédiaire de réseaux gérés, fondés sur le protocole IP. Seuls les opérateurs longue distance internationaux sont autorisés à fournir un tel service, en publiant le code d'accès de la passerelle VoIP pour passer les appels sortants internationaux.

- b) Téléphonie IP: communication vocale par l'intermédiaire du réseau Internet non géré ou public, qui emploie le plan d'adressage IANA, mais pas le numérotage E.164.

En **Chine**, le service VoIP est classé comme faisant partie des services de télécommunication de base, de sorte que l'opérateur doit obtenir une licence de base pour pouvoir offrir des services VoIP.

### 2.1.2 Services "triple/quadruple play"

Les services traditionnels tels que les services vocaux et vidéo sont de plus en plus fournis par l'intermédiaire des réseaux IP, alors que des services convergents tels que les services "triple play" ou "quadruple play", qui permettent de bénéficier de données, de la télévision, ainsi que de services fixes et mobiles, font leur apparition sur le marché. Le regroupement de divers services est très intéressant pour les utilisateurs finals en raison de la commodité d'une facture unique et d'un prix éventuellement moindre que celui de la réception de ces services séparément. Les utilisateurs sont demandeurs de services innovants et interactifs, la plupart de leurs appareils incorporant actuellement un microprocesseur, un écran, une capacité de stockage, un dispositif d'entrée et une connexion au réseau, qui permettent de disposer de multiples fonctions et applications de communication. La tendance est à la création de contenu par l'utilisateur et à son partage, de sorte que la vitesse de téléchargement en aval et en amont est très importante pour l'accès au large bande. La numérisation du contenu, les tendances actuelles aux réseaux et aux services fondés sur le protocole IP, et la disponibilité de la communication multimédia et des dispositifs informatiques font que l'utilisateur final doit disposer d'un accès au large bande à haut débit.

### 2.1.3 Télévision IP

La télévision IP (TVIP) est essentiellement une télévision qui est diffusée par l'intermédiaire d'un réseau fondé sur le protocole IP, permettant une fourniture très souple des services, comparée à celle de la télédiffusion traditionnelle. Les téléspectateurs peuvent fixer eux-mêmes les heures pendant lesquelles ils veulent regarder la télévision. Ils peuvent recevoir le programme qu'ils souhaitent pour le regarder à l'heure et à l'endroit de leur choix et sur des appareils différents, allant d'un poste de télévision ordinaire à un ordinateur de bureau ou à un ordinateur portable, à un assistant numérique personnel (PDA) compatible avec le web ou même à un téléphone mobile compatible avec le service général de radiocommunication par paquets (GPRS) ou un réseau de troisième génération (3G)<sup>6</sup>.

Concernant les services de contenus, les opérateurs mobiles fournissent des contenus par l'intermédiaire de téléphones mobiles, les accès étant hertziens, par câble ou par satellite. Ces opérateurs fournissent aussi de la vidéo, de la musique ou d'autres contenus, en employant les technologies fondées sur le protocole IP. Les services de contenus ont un bel avenir devant eux, nombreux étant les utilisateurs qui créent et s'échangent leurs propres contenus par l'intermédiaire des divers médias.

### 2.1.4 Solutions tout IP

"L'Internet des objets" est défini comme étant *la révolution technologique qui représente l'avenir des solutions informatiques et des solutions de communication au moyen du protocole IP, des technologies d'identification par radiofréquences (RFID), [etc.] Son développement dépend de l'innovation technique dans un certain nombre de domaines importants, allant des capteurs hertziens à la nanotechnologie*. Les communications en temps réel seront possibles non seulement entre les hommes mais aussi entre les objets, à tout moment et partout. Dans un rapport de 2005, l'UIT a noté que *"L'avènement de l'Internet des objets créera une pléthore d'applications et de services innovants, qui amélioreront la qualité de vie et*

---

<sup>6</sup> Documents de référence et ressources en ligne du FMPT-2009, <http://www.itu.int/osg/csd/wtpf/wtpf2009/>.

réduiront les inégalités tout en offrant de nouvelles possibilités de revenus à une foule d'entreprises dynamiques"<sup>7</sup>.

Les solutions tout IP soulèvent toutefois un certain nombre de questions en matière de réglementation, telles que celles concernant la confidentialité pour les consommateurs et la protection des données, qui doivent être abordées pour que s'instaure la confiance dans l'utilisation de l'Internet des objets.

### 2.1.5 Applications IP

Les applications IP, telles que la cybersanté, l'administration électronique, le commerce en ligne, le cyberapprentissage, etc., sont des éléments importants dans la vie sociale et commerciale. Par exemple, l'administration électronique peut contribuer à la fourniture efficace de services d'administration aux citoyens et donc conduire à une bonne gouvernance dans le secteur public. Il est communément admis que les applications de l'administration électronique permettent une fourniture de services publics plus transparente et plus efficace. De nombreux pays procèdent à des réformes et à la modernisation de leur secteur public<sup>8</sup>. Dans ce contexte, les services publics ont leur rôle à jouer, en encourageant l'emploi du réseau Internet par les applications d'administration électronique.

### 2.1.6 Développement des infrastructures IP

Les infrastructures IP sont nécessaires à la fourniture des services VoIP. Le développement de ces infrastructures est un défi tant pour le marché que pour la réglementation. Une réglementation efficace peut contribuer au développement des infrastructures IP et étendre celles-ci aux zones non desservies. Les nouvelles technologies hertziennes jouent un rôle important dans les zones rurales et non desservies où l'association des infrastructures hertziennes et du service VoIP peut accroître l'efficacité du développement de l'ensemble des services de communication, notamment du service vocal de base<sup>9</sup>.

En **Espagne**, les grands opérateurs ont achevé l'adaptation de leur réseau central aux technologies IP, de manière à pouvoir utiliser une plate-forme unique pour offrir divers services tant sur le marché résidentiel (offre de services "n-play") que dans le secteur commercial. Certains opérateurs ont étendu les technologies IP pour accéder aux interfaces, en particulier pour fournir des services dans le secteur commercial, d'autres opérateurs fondant leurs offres autour de services DSL de base fournis par l'opérateur historique. L'interconnexion entre opérateurs au niveau du protocole IP n'en est qu'à ses débuts.

Au **Pakistan**, la plupart des opérateurs passent à des réseaux fondés sur le protocole IP, ceux-ci étant considérés comme ayant un meilleur rapport coût/efficacité. Les réseaux actuels combinent des réseaux anciens et des réseaux IP. Selon certaines informations, les opérateurs préfèrent les interconnexions fondées sur le protocole IP.

En **Autriche**, la majorité des opérateurs mobiles passent à un réseau de prochaine génération (NGN) (qui est un réseau fondé sur le protocole IP). Le plus petit opérateur a déjà achevé le passage. L'opérateur historique, également le plus grand opérateur de réseau fixe, en est actuellement à la phase de passage à un réseau NGN.

Au **Cameroun**, la procédure de passage des réseaux de télécommunication existants vers des réseaux de prochaine génération (NGN) est en cours. Les opérateurs mobiles ont achevé l'adaptation de leurs réseaux centraux aux technologies fondées sur le protocole IP et concentrent maintenant leurs efforts sur la mise en place d'un réseau d'accès de prochaine génération (NGA). Le réseau central de l'opérateur

---

<sup>7</sup> Rapports de l'UIT sur l'Internet de 2005: L'Internet des objets, <http://www.itu.int/osg/spu/publications/internetofthings/>.

<sup>8</sup> RDTM 2010: Suivi des progrès réalisés dans la mise en oeuvre de cibles du SMSI.

<sup>9</sup> Kit d'aide sur la réglementation des TIC.

historique de télécommunication est partiellement devenu réseau NGN. En outre, les principaux fournisseurs de services fournissent leurs services par l'intermédiaire d'infrastructures fondées sur le protocole IP.

Au **Costa Rica**, jusqu'en 2007, les services de télécommunication ont été fournis par un unique fournisseur, l'Instituto Costarricense de Electricidad (ICE). L'approbation de l'Accord de libre-échange entre la République dominicaine, l'Amérique centrale et les Etats-Unis (CAFTA-DR) a modifié cette configuration, permettant la libre concurrence dans les divers services de télécommunication. Cela a conduit à l'entrée de deux nouveaux opérateurs de téléphonie mobile et de nombreux opérateurs et fournisseurs de services de télécommunication. Actuellement, le régulateur des télécommunications au **Costa Rica**, SUTEL, a autorisé 102 compagnies à fournir des services de réseau IP, dont la téléphonie IP, l'accès au réseau Internet, des canaux de point à point, des réseaux privés virtuels, la visioconférence, la télévision par câble et le GPS.

En **Turquie**, pour fournir leurs services, les opérateurs préfèrent employer les installations fondées sur le protocole IP, dans la mesure où cela est faisable et d'un bon rapport qualité/prix. Par exemple, l'opérateur fixe historique procède actuellement à la mise à niveau son réseau et a présenté un plan quinquennal visant à déployer un réseau fondé sur le protocole IP. Les autres opérateurs fixes emploient surtout des infrastructures fondées sur le protocole IP. Les fournisseurs de services IP et les opérateurs mobiles utilisent aussi dans leurs réseaux les installations fondées sur le protocole IP.

Au **Viet Nam**, les opérateurs disposant d'installations ont conçu et construit leurs réseaux sur une plate-forme employant la technologie NGN, en utilisant les tendances à l'intégration des technologies.

En **France**, tous les opérateurs ont déployé des réseaux IP, y compris l'opérateur historique. Les autres principaux opérateurs n'emploient plus le RTPC (sauf pour des motifs d'héritage) pour desservir le secteur résidentiel, à l'exception de SFR. Le RTPC est encore utilisé par les opérateurs qui visent le marché commercial et par l'opérateur historique (le passage de tous les abonnés au réseau IP prend du temps), ainsi que pour certains services vocaux particuliers qui ne sont pas disponibles sur le réseau IP.

En **Chine**, tous les opérateurs ont mis en service des réseaux fondés sur le protocole IP. Ils procèdent actuellement aux essais du réseau IPv6. Grâce à la mise en oeuvre du projet CNGI appuyé par le Gouvernement chinois, des réseaux de démonstration à grande échelle de l'Internet de prochaine génération ont été mis en place, intégrant 6 réseaux dorsaux, 2 centres de commutation internationaux et 273 réseaux dans les locaux des clients. China Telecom a lancé un réseau pilote IPv6 à l'occasion de l'"Expo de Shanghai" et de l'"Universiade de Shenzhen". L'introduction par China Mobile de commutateurs fondés sur le protocole IP a débuté en 2005, et la transformation de ses réseaux mobiles centraux a été achevée en 2008. China Telecom s'était fixé un objectif très précis en introduisant la technologie IP: s'adapter à la croissance rapide des services Internet mobiles et faire des économies. China Telecom a introduit à tous les niveaux de ses réseaux centraux des interfaces RAN fondées sur le protocole IP et a graduellement élargi leur couverture. Depuis sa fondation par fusion, China Unicom fournit des services par l'intermédiaire de deux réseaux, accélérant l'introduction de la technologie IP dans ses réseaux métropolitains.

En outre, selon Thales Communications (France)<sup>10</sup>, la mise en place de solutions tout IP en superposition pourrait aussi être envisagée pour favoriser le développement d'infrastructures IP. Cette solution IP, à moindre coût, permet de mettre en place rapidement des services fondés sur le protocole IP pour répondre à la demande des utilisateurs des pays en développement, comme ce fut le cas pour les pays développés. Concernant ces solutions tout IP en superposition, les incidences sur l'architecture de réseau, les différentes phases de la stratégie de passage à la superposition, et la mise en place d'un réseau de sécurité "I2P" (Invisible Internet Project) sont aussi décrites.

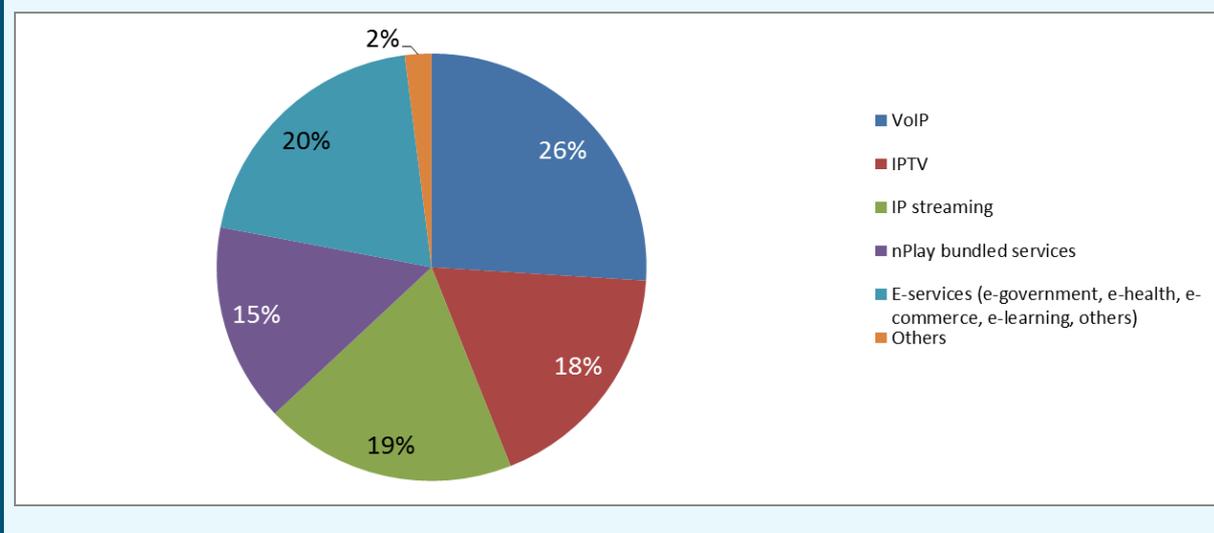
---

<sup>10</sup> Document [RGQ19-2/1/22](#).

## 2.2 Services de télécommunication IP: exemples nationaux

Les réponses dans le cadre de l'étude indiquent que les principaux services fournis dans les pays sont les services de téléphonie IP, les cyberservices tels que l'administration électronique, la cybersanté, le commerce en ligne, le cyberapprentissage, le flux IP continu, la TVIP et les services groupés "n-play" (voir la Figure 2).

Figure 2: Services de télécommunication IP fournis dans les pays



Au **Bangladesh**, Les services de télécommunication fondés sur le protocole IP sont fournis par les fournisseurs de services IP (ISP), les fournisseurs de services de téléphonie fondée sur le protocole Internet (IP) (IPTSP) et les fournisseurs de services d'accès hertzien au large bande (BWA). Les fournisseurs ISP sont au nombre de 412, dont 112 couvrent l'ensemble du territoire, 87 la zone centrale et 58 des zones particulières, tandis que 119 fournisseurs ISP sont de catégorie A (pour la zone métropolitaine de Dacca), 26 de catégorie B (pour les zones métropolitaines de Chittagong, Rajshahi, Khulna, Barisal et Sylhet) et 10 de catégorie C (zones non métropolitaines). Les fournisseurs IPTSP sont au nombre de 41, dont 30 sont titulaires d'une licence pour l'ensemble du territoire, 8 pour la zone centrale et 3 pour des zones particulières, alors que les fournisseurs BWA titulaires d'une licence sont au nombre de 2. Le Gouvernement s'emploie à délivrer des licences aux fournisseurs de services de téléphonie sur un réseau IP (VSP) ou un réseau de troisième génération (3G). Il a aussi décidé de délivrer des licences pour le câble international de Terre (ITC) ainsi que pour d'autres câbles sous-marins, qui répondront aux critères nationaux en matière de largeur de bande et permettront de fournir de manière plus efficace des services fondés sur le protocole IP. Les services de télécommunication IP ont un très fort impact sur les conditions sociales au **Bangladesh**. Presque tous les services publics ont leurs propres sites web, de manière que tout type d'information concernant les services publics peut être obtenu par l'intermédiaire du site web. Des systèmes de télé-enseignement, de télé-médecine et de cybersanté, de visioconférence, de cyberagriculture, d'appel d'offres électronique, etc., ont été introduits tant dans les zones urbaines que dans les zones rurales. Ils aident les gens à améliorer leurs conditions économiques et sociales. La sensibilisation à l'emploi de ces systèmes a été renforcée dans tous les secteurs, en particulier dans ceux de l'agriculture et de la santé. La densité téléphonique est supérieure à 53% et la pénétration de l'Internet dépasse 15%, tandis que le nombre d'abonnés aux télécommunications dépasse 78 millions et que celui des utilisateurs du réseau IP est supérieur à 22 millions, ce nombre augmentant chaque année de 70%.

En **Turquie**, les opérateurs de téléphonie fixe, autres que l'opérateur historique, sont autorisés à fournir des services, quelle que soit la technologie qu'ils emploient. Ils peuvent donc utiliser la technologie IP pour les services vocaux. La TVIP peut être offerte sous couvert d'une autorisation de service de télédiffusion par câble. Le flux IP en continu n'est pas considéré comme un service de télécommunication

dans le cadre juridique. Généralement, l'Internet et la téléphonie IP sont offerts sous la forme de services groupés, certains opérateurs offrant même des services "triple-play": Internet, téléphonie IP et TVIP.

Au **Portugal**, il y a plusieurs opérateurs de téléphonie IP itinérants, dont les parts de marché sont limitées. Il y a plusieurs opérateurs de téléphonie IP de taille moyenne à grande, notamment des opérateurs de télévision par câble et des opérateurs de fibre jusqu'au domicile/jusqu'à l'immeuble (FTTH/B), qui occupent une part importante du marché. Le deuxième opérateur en importance du RTPC, dans le pays, est un opérateur de télévision par câble qui offre des services de téléphonie IP. L'opérateur historique offre la téléphonie IP et large bande. La TVIP représente environ 25% du marché de la télévision par abonnement. Des multiservices sont fournis à grande échelle. Environ 40% des ménages s'y abonnent.

En **Equateur**, la téléphonie IP et le flux IP en continu sont des applications technologiques disponibles sur le réseau Internet. Un opérateur fournissant un service de téléphonie IP est soumis au cadre juridique, aux normes réglementaires et aux contrôles applicables. Des services groupés "n-play" sont fournis par des opérateurs agréés et comportent: l'Internet, la téléphonie fixe et mobile et la télévision. Des services électroniques sont mis en place pour l'administration électronique, la cybersanté et le cyberapprentissage.

En **Chine**, la téléphonie IP est fournie par de grands opérateurs dans l'ensemble du pays. La TVIP et les services groupés "n-play" sont actuellement à l'essai dans 12 villes. Le flux IP en continu et les services électroniques sont fournis par de nombreuses compagnies dans tout le pays.

## 2.3 Législation

Dans le cadre de l'étude, concernant la question de savoir si des lois ou une législation particulières étaient prévues, en vue de permettre la fourniture des services de téléphonie IP, parmi les 39 réponses reçues, 16 ont, d'une manière générale, indiqué que la téléphonie IP est admise par la législation. Dans certains pays, comme au **Tonga**, bien que la loi ne le stipule pas explicitement, des services de téléphonie IP sont fournis par les opérateurs. S'agissant des lois ou de la législation qui régissent l'accès des personnes handicapées aux services de télécommunication IP, parmi les 39 réponses reçues, 5 seulement ont indiqué que leur législation contenait de telles dispositions.

Parmi les 40 pays qui ont répondu au questionnaire, 12 ont déclaré que l'autorité nationale de réglementation encourageait les opérateurs de télécommunication à déployer ces réseaux et que la plupart des opérateurs procédaient au déploiement de réseaux fondés sur le protocole IP ou projettent de le faire. En **Lettonie**, le Gouvernement a décidé de cofinancer l'installation de raccordements optiques dans les zones rurales.

Les réponses reçues nous amènent à nous poser les questions suivantes: quel type de cadre juridique est nécessaire et quelles sont ses caractéristiques spécifiques? Lors de l'analyse des réponses données par les différents pays à cette question, nous notons qu'il est important de tenir compte des spécificités de chaque pays, puisqu'elles détermineront la meilleure solution pour l'avenir.

### Plans nationaux pour mettre en place des réseaux tout IP

Les résultats de l'étude montrent que, sur les 40 pays ayant répondu, 12 disposent de stratégies ou de plans nationaux pour mettre en place des réseaux tout IP. Vingt-six pays n'ont pas de plan à ce sujet.

En **France**, le projet de décision, après analyse du marché du fixe, encourage le déploiement de réseaux tout IP, sur la base de la définition de la demande d'accès et de conditions d'accès qui sont raisonnables, et compte tenu du fait que la technologie la plus efficace permettant de fournir ces services est la technologie IP. En particulier:

- Le plafonnement de la tarification des terminaisons de service doit être fonction du coût, à savoir le coût additionnel que proposerait un opérateur NGN efficace (les coûts du RTPC n'interviendront pas).
- Le nombre de points d'interconnexion pour les communications vocales diminuera graduellement, quelle que soit la technologie employée. Pour ce cycle d'analyse de marché (2011-2014), la

diminution ne concernera que le trafic de téléphonie large bande, mais elle devrait aussi se répercuter sur les RTPC au cours du prochain cycle (2014-2017).

- L'Autorité de régulation des communications électroniques et des postes (ARCEP) débat régulièrement avec la Fédération française des télécommunications (FFT) en vue de normaliser l'interconnexion IP. Si cela s'avère nécessaire, l'ARCEP défendra le droit d'un opérateur à effectuer l'interconnexion au moyen de ce type de nouvelle interface.
- A la suite des travaux menés en collaboration avec ces opérateurs, l'ARCEP devrait publier une évaluation du pourcentage d'accès aux services téléphoniques qui serait plus efficace à l'aide d'un réseau IP que du RTPC. Donc, l'opérateur historique ne devrait plus être autorisé à couvrir les coûts de ses RTPC inefficaces sur le marché de gros.

En **Chine**, "La stratégie d'informatisation de l'Etat, 2006-2010", publiée par le Bureau du Comité central du parti communiste chinois et par le Bureau du Conseil d'Etat de la République populaire de Chine, préconise ce qui suit:

- Le passage au réseau de prochaine génération en promouvant la convergence des réseaux.
- L'optimisation de la structure des réseaux et l'amélioration de leur qualité de fonctionnement en vue d'établir une plate-forme intégrée d'information de base.
- L'accélération de la transformation et la promotion du "triple-play" au niveau des services, des réseaux, des terminaux, etc.
- La diversification de l'accès au large bande et l'encouragement d'une adoption accrue de l'Internet.
- Le renforcement du développement de la radio- et de la télédiffusion numériques filaires, de Terre, par satellite ou de tout autre type, et le passage de l'analogique au numérique pour la radio- et télédiffusion.
- Le renforcement des fonctionnalités du réseau au moyen de capteurs photoélectriques, de l'identification par radiofréquences et d'autres technologies, la construction et l'amélioration d'infrastructures intégrées d'information et le passage continu au NGN.

En outre, le plan quinquennal chinois décrit quelques projets et initiatives visant à promouvoir le développement de l'Internet de prochaine génération.

L'**Autriche** a déclaré que d'une manière générale l'autorité nationale de réglementation tient compte dans ses décisions réglementaires du développement du marché national. Puisque le marché autrichien de télécommunication bénéficie d'un environnement concurrentiel, la décision de déployer de nouveaux réseaux et services est prise par les opérateurs en fonction de la dynamique du marché, sans être réglementée par les autorités. Pour les marchés réglementés, l'impératif d'efficacité tant pour les réseaux que pour la technologie est toujours pris en compte dans les décisions réglementaires. Un réseau fondé sur un protocole tout IP répond à cet impératif.

Au **Pérou**, une commission multisectorielle temporaire a été créée pour élaborer le plan national de développement du large bande dans le pays et pour analyser l'environnement, identifier les obstacles et proposer des recommandations. En outre, au **Pérou**, il existe une politique nationale d'obligation de mise en place des fibres optiques et/ou des conduits et des chambres, et une Commission chargée du réseau dorsal à fibres optiques a été créée, faisant appel à d'autres secteurs pour participer à cette tâche.

En outre, étant donné l'importance du phénomène de convergence, OSIPTEL a graduellement commencé à élaborer des propositions pour un cadre politique destiné à promouvoir la convergence dans le pays. Au centre de ce processus ont été les travaux menés en 2009 par OSIPTEL, en collaboration avec trois bureaux d'experts-conseils de renommée internationale, qui ont conduit à trois rapports contenant des propositions pour la convergence dans le secteur. Un des rapports, intitulé Interconnexion des réseaux NGN, établit la base pour les modifications réglementaires, nécessaires à la promotion des réseaux et des services fondés sur le protocole IP.

Au **Népal**, les opérateurs ont mis au point des technologies fondées sur le protocole IP pour leurs réseaux dorsaux et centraux.

En **Bulgarie**, les incitations législatives en vue de promouvoir les investissements dans les réseaux fondés sur le protocole IP sont restreintes. Une analyse menée en 2009 sur les recettes, en fonction des services de détail fournis, montre que la plus grande part du marché correspond à l'accès au réseau Internet sans circuit (76%), suivi des réseaux virtuels fixes et des services de transmission de données. Les recettes provenant de services complémentaires, tels que la TVIP que permet la téléphonie IP, l'hébergement sur le web et l'accès commuté, sont insignifiantes dans leur ensemble (1%). A la fin de 2009, 36 compagnies ont déclaré qu'elles fournissaient la téléphonie IP, tandis que 18 fournissaient la TVIP. En outre, 12 autres compagnies prévoient de commencer à fournir des services de téléphonie IP en 2010, et 36 avaient l'intention d'offrir la TVIP. En général, les opérateurs fixes réalisent des économies sur les coûts opérationnels et les coûts des infrastructures en introduisant de nouveaux services fondés sur le protocole IP. Cette approche permet aux entreprises d'éviter le remplacement des éléments de commutation du précédent réseau, lorsqu'il n'y a pas de retour sur investissement. Donc la nouvelle architecture de réseau permet aux fournisseurs/opérateurs de conserver leur investissement précédent et de réduire les risques tout en explorant et en introduisant de nouveaux services.

En **Turquie**, le nouveau cadre réglementaire encourage les opérateurs à entrer sur le marché et à fournir de nouveaux services innovants. La réduction des taxes de terminaison mobile peut aussi encourager les opérateurs à déployer des réseaux tout IP, étant donné les économies sur les coûts qui peuvent être faites, en matière de gestion, d'exploitation et de services.

Au **Bangladesh**, le régulateur n'encourage pas directement le déploiement des réseaux fondés sur le protocole tout IP. Celui-ci suit plutôt les besoins du marché. Mais la dernière licence délivrée était propre à la technologie NGN, encourageant indirectement le déploiement des réseaux fondés sur le protocole IP.

### **Informatique en nuage**

Au cours des travaux sur la Question 19/2-1, les Membres de l'UIT ont exprimé leur vif intérêt pour l'informatique dématérialisée ou en nuage. Ci-après sont données des informations extraites de la recommandation élaborée par le NIST (National Institute of Standards and Technology, U.S. Department of Commerce)<sup>11</sup>.

L'informatique en nuage est un modèle permettant un accès par réseau, ubiquitaire, aisé et à la demande, à un réservoir partagé de ressources informatiques configurables (par exemple, des réseaux, des serveurs, des moyens de stockage, des applications et des services) qui peuvent être rapidement configurées et mises à disposition, les tâches de gestion ou les interventions du fournisseur de services étant réduites au minimum. Ce modèle possède cinq caractéristiques essentielles, trois modèles de service et quatre modèles de déploiement.

#### **Caractéristiques essentielles:**

*Libre-service à la demande.* Un consommateur peut unilatéralement, sans nécessiter d'interaction humaine avec chacun des fournisseurs de services, configurer selon ses besoins et automatiquement les capacités informatiques, telles que le temps de serveur et le stockage dans le réseau.

*Large accès au réseau.* Des capacités sont disponibles sur le réseau et accessibles par l'intermédiaire de mécanismes types qui favorisent l'emploi de plates-formes client hétérogènes, fines ou épaisses (par exemple, les téléphones mobiles, les tablettes, les ordinateurs portables et les stations de travail).

*Mutualisation de ressources.* Les ressources informatiques du fournisseur sont mutualisées pour servir de multiples consommateurs sur la base d'un modèle multilocataires, les différentes ressources physiques et

---

<sup>11</sup> NIST Definition on Cloud Computing, Peter Mell et Timothy Grance, <http://csrc.nist.gov/publications/nistpubs/800-145/SP800-145.pdf>.

virtuelles étant attribuées dynamiquement et réattribuées selon la demande des consommateurs. En un certain sens, il y a indépendance de l'emplacement, parce que l'abonné n'a en général ni connaissance de l'emplacement exact des ressources fournies ni contrôle sur celui-ci, tout en pouvant spécifier l'emplacement à un niveau supérieur d'abstraction (par exemple, un pays, un état ou un centre de données). Des exemples de ressources sont notamment le stockage, le traitement, la mémoire et la largeur de bande du réseau.

*Adaptation rapide.* Les capacités peuvent être mises à disposition et libérées de façon souple, dans certains cas automatiquement, de manière à augmenter ou à diminuer rapidement selon la demande. Pour le consommateur, les capacités pouvant être mises à disposition semblent souvent sans limites et peuvent être adaptées en quantité à tout moment.

*Service mesuré.* Les systèmes en nuage contrôlent et optimisent automatiquement l'utilisation des ressources en s'appuyant sur une capacité<sup>1</sup> de mesure à un certain niveau d'abstraction convenant au type de service (par exemple, le stockage, le traitement, la largeur de bande et les comptes utilisateur actifs). L'utilisation des ressources peut être surveillée, contrôlée et faire l'objet d'un rapport, assurant une transparence tant pour le fournisseur que pour le consommateur du service utilisé.

### **Modèles de service:**

*Logiciel en tant que service (SaaS).* La capacité fournie au consommateur lui permet d'employer des applications du fournisseur qui sont exécutées sur une infrastructure en nuage. Les applications sont accessibles à partir de divers appareils du client, soit par l'intermédiaire d'une interface client fine, telle qu'un navigateur web (par exemple, le courrier électronique fondé sur le web) ou d'une interface de programme. Le consommateur ne gère pas ni ne commande l'infrastructure en nuage sous-jacente, notamment le réseau, les serveurs, les systèmes d'exploitation, le stockage, ni même la capacité des applications, à l'exception de certains choix de configuration des applications, qui peuvent être faits par l'utilisateur.

*Plate-forme en tant que service (PaaS).* La capacité fournie au consommateur lui permet de mettre en place dans l'infrastructure en nuage des applications qu'il a créées ou des applications acquises programmables. Le consommateur ne gère pas ni ne commande l'infrastructure en nuage sous-jacente, notamment le réseau, les serveurs, les systèmes d'exploitation, le stockage, mais il commande les applications mises en place et les choix éventuels de configuration de l'environnement hébergeant les applications.

*Infrastructure en tant que service (IaaS).* La capacité fournie au consommateur lui permet de configurer le traitement, le stockage, les réseaux et d'autres ressources informatiques de base, où il est en mesure d'installer et d'exécuter des logiciels quelconques, notamment des systèmes d'exploitation et des applications. Le consommateur ne gère pas ni ne commande l'infrastructure en nuage sous-jacente, mais il commande les systèmes d'exploitation, le stockage et les applications mises en place, et contrôle éventuellement dans une certaine mesure certains composants de réseau (par exemple, les pare-feu des ordinateurs centraux).

### **Modèles de déploiement:**

*Nuage privé.* L'infrastructure en nuage est configurée pour l'usage exclusif d'un seul organisme regroupant plusieurs consommateurs (par exemple, des unités commerciales). Elle peut être possédée, gérée et exploitée par l'organisme, une tierce partie ou les deux et peut être située dans les locaux ou en dehors de ceux-ci.

*Nuage communautaire.* L'infrastructure en nuage est configurée pour l'usage exclusif d'une communauté particulière de consommateurs appartenant à des organismes qui ont des préoccupations communes (par exemple, une mission, des impératifs en matière de sécurité, des politiques et des questions de conformité). Elle peut être possédée, gérée et exploitée par un ou plusieurs organismes de la communauté, une tierce partie, ou les deux et peut être située dans les locaux ou en dehors de ceux-ci.

*Nuage public.* L'infrastructure en nuage est configurée pour un usage ouvert au grand public. Elle peut être possédée, gérée et exploitée par une entreprise, un organisme universitaire ou gouvernemental ou par plusieurs d'entre eux. Elle est située dans les locaux du fournisseur de nuage.

*Nuage hybride.* L'infrastructure en nuage est composée de deux ou de plusieurs infrastructures en nuage distinctes (privées, communautaires ou publiques) qui restent des entités individuelles mais sont liées entre elles par une technologie normalisée ou propriétaire qui permet la portabilité des données et des applications (par exemple, l'éclatement d'un nuage pour l'équilibrage des charges entre les nuages).

## 2.4 Stratégies nationales de passage du protocole IPv4 au protocole IPv6

### 2.4.1 Stratégies nationales de passage au protocole IPv6

Trente-huit réponses ont été reçues concernant ce sujet dans le cadre de l'étude, dont 13 ont indiqué qu'un plan de passage au protocole IPv6 existait. Par exemple, la **République tchèque** a déclaré que la date limite pour le passage était le 1er janvier 2011. Le **Viet Nam** a déclaré que sa date limite était le 31 décembre 2010 tandis que la **Turquie** déclarait que sa date limite pour la transition était le 31 août 2013.

En **Turquie**, le Conseil exécutif turc pour le passage aux échanges électroniques, qui est chargé de prendre les décisions importantes concernant le passage de la Turquie à la société de l'information, a donné pour instruction à l'Autorité des technologies de l'information et de la communication (ICTA) de Turquie de mener des actions de sensibilisation à la question, d'établir une feuille de route et de mettre au point des propositions de mesure et de politique pour le passage au protocole IPv6. Elle a été priée de collaborer avec toutes les parties prenantes concernées par ce processus. En conséquence, depuis 2006, l'ICTA a communiqué avec les fournisseurs de services et d'autres parties prenantes en vue de mener des actions de sensibilisation concernant le protocole IPv6. En outre, le "Projet de conception des infrastructures IPv6 nationales et de passage à ces infrastructures", financé par le Gouvernement, a été élaboré de février 2009 à février 2011 (<http://www.ipv6.net.tr>). En collaboration avec le Centre universitaire national pour les réseaux et deux universités turques, l'ICTA a activement participé à ce projet, qui a fourni aux fournisseurs de services un banc d'essai pour le protocole IPv6, a estimé le coût total du passage au protocole IPv6 en Turquie, a élaboré une feuille de route pour ce passage et a effectué des recherches concernant les aspects de sécurité de la transition. En conclusion du projet, un logiciel de sécurité "KOVAN" et un logiciel de visioconférence employant le protocole IPv6 "Fi6en" ont été produits afin d'être distribués gratuitement par l'ICTA aux parties intéressées. Dans le cadre du projet, un atelier IPv6 a été organisé en mai 2010 et une conférence sur le sujet a eu lieu en janvier 2011. Les deux manifestations ont connu une participation importante.

Le "Projet de conception des infrastructures IPv6 nationales et de passage à ces infrastructures" a contribué à développer le savoir-faire IPv6 parmi les collaborateurs au projet et le secteur public et privé, qui sont indirectement impliqués dans le projet, en organisant des activités, en menant des enquêtes, etc.

En outre, une circulaire du Premier ministre "Plan pour le passage du secteur public au protocole IPv6" a été publiée dans le Journal officiel daté du 12 août 2010 (N° 27779) en collaboration avec l'ICTA et le Ministère de la transformation et de la communication. Conformément à cette circulaire, les administrations publiques doivent satisfaire à certains degrés prédéfinis de prise en charge du protocole IPv6. Les éléments de la feuille de route élaborée pour le passage au protocole IPv6 dans les administrations publiques sont les suivants:

#### Phase 1 (1er janvier 2011 – 31 août 2012)

- Les administrations publiques doivent procéder à un inventaire en vue d'évaluer la prise en charge du protocole IPv6 par leurs matériels et leurs logiciels. Après examen des cycles de vie des logiciels et des matériels qui ne sont pas compatibles avec le protocole IPv6, un plan doit être élaboré en vue de les renouveler et les coûts doivent être étudiés dans le cadre du budget annuel.

- Les administrations publiques doivent disposer de connexions IPv6 avant le 31 août 2012. Après cette date, aucun investissement dans les logiciels et les matériels de réseau non compatibles avec le protocole IPv6 ne sera fait.
- Les administrations publiques doivent répondre aux besoins de formation de leur personnel sur le passage au protocole IPv6 et sur les services employant ce protocole. La formation nécessaire doit s'effectuer avant le 1er mars 2012.
- Les administrations publiques suivront une formation au "Centre de formation sur le passage au protocole IPv6" sous les auspices du Centre d'information et réseau universitaire turc (ULAKBIM) du Conseil de recherche scientifique et technique de Turquie. L'objet du programme de formation sera déterminé et annoncé par l'ULAKBIM. Cette formation peut aussi être assurée par des "instituts d'octroi de licences au personnel" qui sont accrédités conformément aux normes techniques EN ISO/CEI 17024 ou ISO/CEI 17024.

#### Phase 2 (1er septembre 2012 – 31 décembre 2012)

- Avant le 31 décembre, les administrations publiques doivent rendre compatibles avec le protocole IPv6 au moins un de leurs services fondés sur l'Internet, au titre d'application pilote.

#### Phase 3 (1er janvier 2013 – 31 août 2013)

- Avant le 31 août 2013, les administrations publiques doivent rendre compatibles avec le protocole IPv6 tous leurs services fondés sur l'Internet, qui sont accessibles au public.

### **2.4.2 Aperçu des activités de l'UIT visant à faciliter le passage du protocole IPv4 au protocole IPv6**

#### **2.4.2.1 Aperçu**

La Conférence de plénipotentiaires a adopté la Résolution 180 (Guadalajara, 2010) intitulée "Faciliter le passage du protocole IPv4 au protocole IPv6", après l'adoption par l'AMNT de la Résolution 64 (Johannesburg, 2008) relative à l'attribution des adresses IP et à l'encouragement du déploiement du protocole IPv6, et l'adoption par la CMDT de la Résolution 63 (Hyderabad, 2010) relative à l'attribution des adresses IP et à l'encouragement du déploiement du protocole IPv6 dans les pays en développement.

La Résolution 180 (Guadalajara, 2010) charge le Directeur du Bureau de développement des télécommunications (BDT), en coordination avec le Directeur du Bureau de la normalisation des télécommunications (TSB):

- 1) d'entreprendre et de faciliter des activités (au titre des points du *décide*), afin que la commission d'études compétente du Secteur de la normalisation des télécommunications de l'UIT (UIT-T) puisse effectuer les travaux;
- 2) tout en aidant les Etats Membres ayant besoin d'un appui dans le domaine de la gestion et de l'attribution des ressources IPv6, de suivre de près les mécanismes d'attribution actuels (y compris du point de vue de l'équité de la répartition des adresses) pour les Etats Membres ou les Membres de Secteur de l'UIT, et de mettre en évidence et de signaler les anomalies sous-jacentes éventuelles dans les mécanismes d'attribution actuels;
- 3) de soumettre des propositions de modification à apporter aux politiques actuelles, si les études précitées identifient de telles modifications, conformément au processus d'élaboration des politiques générales en vigueur;
- 4) d'élaborer des statistiques sur les progrès réalisés concernant le passage au protocole IPv6, sur la base des informations qui pourront être compilées au niveau régional dans le cadre d'une collaboration avec les organisations régionales.

### 2.4.2.2 Activités

- Le [Groupe IPv6](#), créé par l'UIT-D et l'UIT-T afin de mener de nouvelles activités en vue de la mise en oeuvre de la Résolution 64 de l'AMNT-08, de la Résolution 63 de la CMDT-10 et, par la suite, de la Résolution 180 (Guadalajara, 2010) de la Conférence de plénipotentiaires, s'est réuni en juin 2012.
- Le travail se poursuit via une liste de diffusion créée afin d'instaurer une collaboration, d'échanger des renseignements et des données d'expérience relatives au déploiement du protocole IPv6 et de contribuer à promouvoir l'initiative présentée à la session de 2011 du Conseil dans le Document C11/32. L'échange d'informations est en effet essentiel pour encourager encore les initiatives en faveur du déploiement du protocole IPv6.
- L'UIT a organisé les formations et ateliers consacrés au protocole IPv6 ci-après:
  - Formation en ligne: passage au protocole IPv6 pour l'Asie, 28 novembre - 25 décembre 2011.
  - Cours de formation destinée aux ingénieurs réseau en vue de l'obtention d'une certification IPv6 (Penang, Malaisie), juin 2012.
  - Séminaire sur le "Passage du protocole IPv4 au protocole IPv6: aspects techniques et réglementaires" pour les pays de la CEI, Chisinau (Moldova), juin 2012.
- Les activités suivantes visant à aider les membres de l'UIT sont prévues pendant le 3ème trimestre de 2012:
  - Mise en oeuvre des bancs d'essai pour le déploiement du protocole IPv6 en Afrique.
  - Plans pour faciliter le déploiement des réseaux et applications IPv6 ainsi que le passage à ces réseaux et applications dans les Etats arabes.
  - Lignes directrices et bonnes pratiques relatives à l'attribution des adresses IP et à l'encouragement du déploiement du protocole IPv6 pour les pays en développement.
- La Commission d'études 13 de l'UIT-T a poursuivi ses travaux concernant l'incidence du protocole IPv6 sur les réseaux NGN aux termes de la Question [7/13](#), considérant notamment les éléments suivants: différence entre identification et localisation, transition, mappage d'objets, accès au réseau et aspects d'interfonctionnement du protocole IPv6. Deux nouvelles Recommandations ont été élaborées depuis la réunion de la CE 13 en octobre 2011.
- La Commission d'études 17 de l'UIT-T a poursuivi ses travaux concernant les "Lignes directrices techniques concernant la sécurité dans le cadre du déploiement du protocole IPv6" et les "Lignes directrices concernant la gestion de la sécurité dans le cadre de la mise en oeuvre de l'environnement IPv6 dans les organisations de télécommunication".
- Les Commissions d'études de l'UIT-T tiennent également compte de l'incidence de l'épuisement des adresses IPv4 et du déploiement du protocole IPv6 dans leurs travaux de normalisation respectifs. De nombreuses Recommandations de l'UIT-T, par exemple les Recommandations Y.1901 "Exigences pour la prise en charge des services de TVIP"; Y.1902 "Cadre applicable à la fourniture de contenu de TVIP par multidiffusion"; H.720 "Présentation générale des terminaux et systèmes d'extrémité de TVIP"; H.721 "Dispositifs terminaux de TVIP: modèle de base" et la Recommandation Y.1565 nouvellement approuvée "[Paramètres de qualité de fonctionnement des réseaux domestiques](#)", ont trait au protocole IPv4 et au protocole IPv6.

## 3 Incidences des réseaux et services IP et des applications associées

### 3.1 Incidences économiques

Selon le Rapport de l'UIT sur la réglementation des télécommunications de 2011, les technologies large bande ont les incidences suivantes sur l'économie<sup>12</sup>:

- Une contribution positive à la croissance du PIB
- Un impact positif sur la productivité
- Une contribution à la croissance de l'emploi, découlant tant des programmes de construction de réseaux que des répercussions sur le reste de l'économie. Tandis que les programmes de déploiement sont, comme prévu, axés sur les secteurs de la construction et des télécommunications, l'incidence des facteurs externes est plus grande dans les secteurs où les coûts de transaction sont élevés (par exemple, les services financiers, l'éducation et les soins de santé)
- Outre la croissance économique et la création d'emplois, l'effet positif du large bande sur le surplus du consommateur, provenant des avantages pour les utilisateurs finals qui ne sont pas comptabilisés dans le calcul du PIB. Ces avantages sont notamment un accès efficace aux informations, des économies en matière de transport, et des avantages pour la santé. Les résultats des analyses confirment aussi la contribution positive du large bande à la création d'emplois dans les pays et les régions moins développés. Dans ce cas, toutes les recherches antérieures ainsi que les résultats de cette étude indiquent que le large bande a un impact positif sur la création d'emplois.

### 3.2 Incidences sur le marché et la réglementation

Traditionnellement, les télécommunications, la technologie de l'information et la radiodiffusion étaient exploitées au moyen de réseaux distincts et indépendants. Avec l'avènement de la technologie IP et l'utilisation croissante des communications numériques à commutation de paquets, il est possible aujourd'hui qu'un seul opérateur fournisse, au titre d'une seule licence, la téléphonie, l'Internet et les services de radio- et de télédiffusion. La convergence des marchés est aussi stimulée par les attentes des consommateurs, qui demandent des services à guichet unique, le regroupement des services et des forfaits à prix unique. De plus en plus, les opérateurs articulent leurs forfaits autour du volume de données transféré. Tandis que les opérateurs de télévision par câble fournissent des services et des nouvelles au moyen de l'Internet, des vidéos de divertissement sont mises à disposition par les opérateurs mobiles à l'aide de la capacité 3G. La TVIP est considérée comme une nouvelle possibilité de revenus pour de nombreux opérateurs de télécommunication. La convergence conduit à une concurrence accrue sur les marchés, le même service pouvant être livré par l'intermédiaire de différentes infrastructures<sup>13</sup>.

### 3.3 Impact sur les consommateurs

Lorsque divers nouveaux services sont fournis par un unique opérateur, le coût de la fourniture de ces services diminue par rapport à celui qu'aurait eu la fourniture des services séparément. Les consommateurs bénéficient donc de prix réduits.

---

<sup>12</sup> Rapport de l'UIT sur la réglementation des télécommunications, 2011.

<sup>13</sup> Telecom Regulatory Authority of India (TRAI), Consultation Paper on Issues relating to Convergence and Competition in Broadcasting and Telecommunications, janvier 2006 (Document de référence du FMPT 2009).

Par exemple, comme le **Pérou** l'a indiqué dans sa contribution à ces études, la transition vers les réseaux IP présuppose un investissement considérable de la part des opérateurs de télécommunication, ce qui explique pourquoi, dans la plupart des cas, la transition ne se fait que lentement. Tandis que le cadre réglementaire traditionnel doit être adapté à un environnement de réseau IP, les politiques réglementaires doivent promouvoir l'investissement en vue du déploiement des nouveaux réseaux.

### 3.4 Avantages et perspectives

Stimulés par les perspectives de réduction des coûts des infrastructures de réseau et d'augmentation de la productivité au moyen d'applications convergentes, de nombreux organismes déploient des réseaux de télécommunication IP ou sont occupés à évaluer si un tel déploiement est faisable. Les gestionnaires adaptent leurs infrastructures de mise en réseau des données (Résolutions 101 et 102 de la PP-06) en vue d'adopter les télécommunications IP, pour les quatre grands motifs suivants<sup>14</sup>:

- **Economies quantifiables réalisées avec les réseaux TIC:** Les économies réalisées avec les réseaux TIC peuvent être évaluées de différentes manières. Une commutation efficace des paquets IP réduit les coûts de transmission vocale dans un réseau à sites multiples. La gestion de la téléphonie IP devient plus efficace lorsqu'elle se fait en même temps que la gestion des réseaux de données. Des économies peuvent aussi être faites en incorporant dans la gestion du réseau de données les transferts, les ajouts ou les modifications effectués, s'agissant des télécommunications IP. Par ailleurs, puisque les télécommunications IP ne dépendent pas de commutateurs publics ou privés situés au même endroit, les ressources des réseaux de télécommunication IP peuvent être situées et gérées d'une façon qui ne dépend pas de l'emplacement des utilisateurs.
- **Amélioration de la productivité:** Les systèmes actuels de télécommunication IP de deuxième génération comportent des outils intégrés tels que le courrier électronique, le courrier vocal et la messagerie par télécopie. Ces caractéristiques font gagner du temps aux utilisateurs, leur permettant de gérer différents types de messages au moyen d'une unique interface graphique. Les télécommunications IP peuvent aussi employer une caractéristique "suivez-moi/trouvez-moi", qui permet aux utilisateurs de déterminer ceux qui peuvent les atteindre, en fournissant au réseau des instructions d'acheminement d'appel, propres aux profils d'utilisateur et aux identités d'appelant.
- **Amélioration du suivi des abonnés:** La gestion des relations avec les abonnés peut aussi bénéficier des télécommunications IP de plusieurs façons. Une analyse des rapports détaillés intégrés au système de gestion des appels peut être employée pour réduire le temps d'attente et le nombre d'appels manqués pour les futurs appelants. Des systèmes à réponse vocale interactive (IVR) sont souvent prévus ou sont facilement intégrés dans les télécommunications IP de deuxième génération, et les appels peuvent être acheminés sur de grandes distances lorsqu'un emplacement ou un appelant est occupé. Les appels des appelants choisissant "d'appeler" par courrier électronique ou par l'intermédiaire d'un site de discussion sur le web peuvent être acheminés sur le même réseau que celui qui est employé par les appelants vocaux.
- **Convergence des applications:** Bien que les économies en coût des réseaux, l'amélioration de la productivité et l'amélioration du suivi des abonnés sont toutes des raisons suffisantes pour adopter les télécommunications IP, le motif le plus intéressant est la convergence des applications. L'adoption des télécommunications IP aujourd'hui prépare le terrain pour l'intégration future des données et des applications aux communications vocales. Les utilisateurs peuvent déjà employer la téléphonie fondée sur le protocole à initiation de session (SIP) ou sur le protocole IP et "cliquer pour appeler", transformant une session de messages instantanés en un appel téléphonique.

---

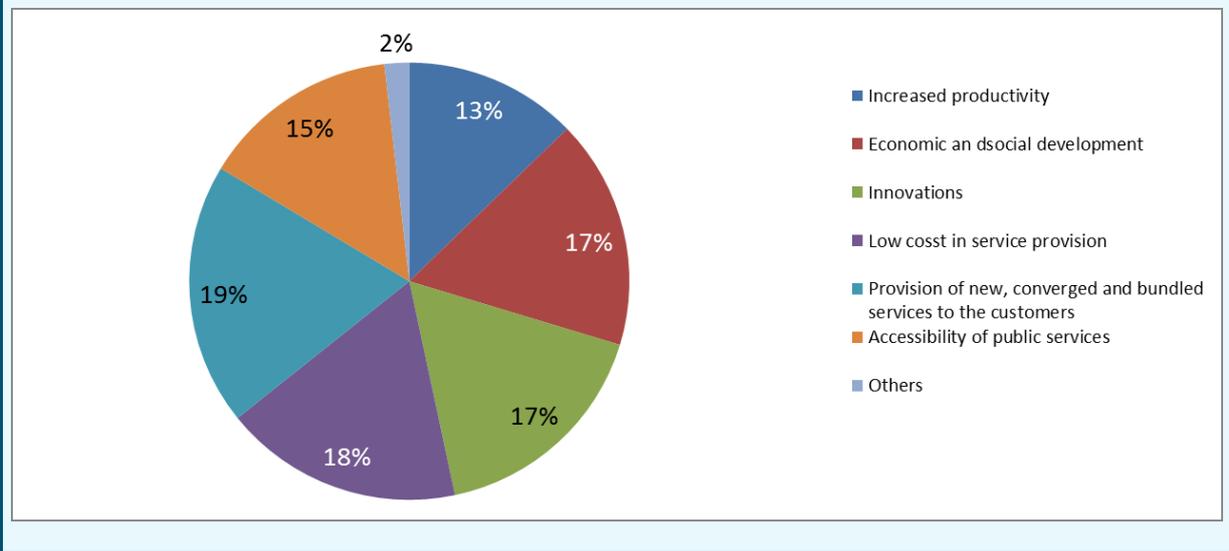
<sup>14</sup> Document N° [1/009](#), Contribution du Coordonnateur du BDT pour la Question 19-2/1, 20 septembre 2010.

Divers services de télécommunication IP ne concernent pas uniquement les acteurs du secteur des télécommunications mais en impliquent d'autres, notamment les fabricants d'équipements, les développeurs de logiciels, les fournisseurs de contenus média et les fournisseurs de services Internet (ISP). Les opérateurs traditionnels doivent coopérer avec ces nouveaux intervenants sur le marché.

Concernant les avantages qui sont le plus importants pour les pays lors de la mise en place de réseaux IP, les avantages suivants, donnés par ordre d'importance, ont été mentionnés<sup>15</sup>:

- 1) La fourniture aux abonnés de nouveaux services convergents et groupés
- 2) L'innovation
- 3) Le développement économique et social
- 4) La fourniture de services à bas coût
- 5) L'accessibilité des services publics
- 6) L'augmentation de la productivité

**Figure 3: Avantages de la mise en place de réseaux IP**



Les pays ayant répondu dans le cadre de l'étude ont identifié les points suivants comme étant des possibilités pouvant être mises à profit lors de la mise en place de réseaux et de services IP et d'applications correspondantes:

- Les possibilités d'emploi
- Le développement des infrastructures
- L'innovation
- L'augmentation de la productivité
- La facilité d'expansion et de mise à niveau du réseau
- La disponibilité accrue des services avancés
- Les coûts moindres du développement des réseaux et des services
- L'accès et la collecte d'informations plus rapides

<sup>15</sup> De plus amples détails sont donnés dans la **Figure 3**.

## Accessibilité<sup>16</sup>

Dans les pays en développement, le taux de handicap est souvent plus élevé que dans les pays développés. L'emploi des réseaux IP peut aider très efficacement les handicapés, leurs familles et leurs communautés. Par exemple, un accès fiable et à haut débit au large bande peut prendre en charge les communications vidéo, plus utiles pour les malentendants que la téléphonie conventionnelle. Cela est particulièrement vrai lorsque des services relais peuvent servir d'intermédiaires entre les malentendants et ceux qui entendent bien. Les services relais peuvent aussi être configurés comme des services d'interprétation à distance, un interprète à distance connaissant la langue des signes et pouvant aider à la communication locale. Cela pourrait servir à dispenser un enseignement aux malentendants.

Les populations des zones isolées ne devraient pas non plus être désavantagées et devraient avoir accès aux services avec un débit suffisant et une qualité de service appropriée, selon les applications.

## 4 Problèmes éventuels

### 4.1 Problèmes éventuels

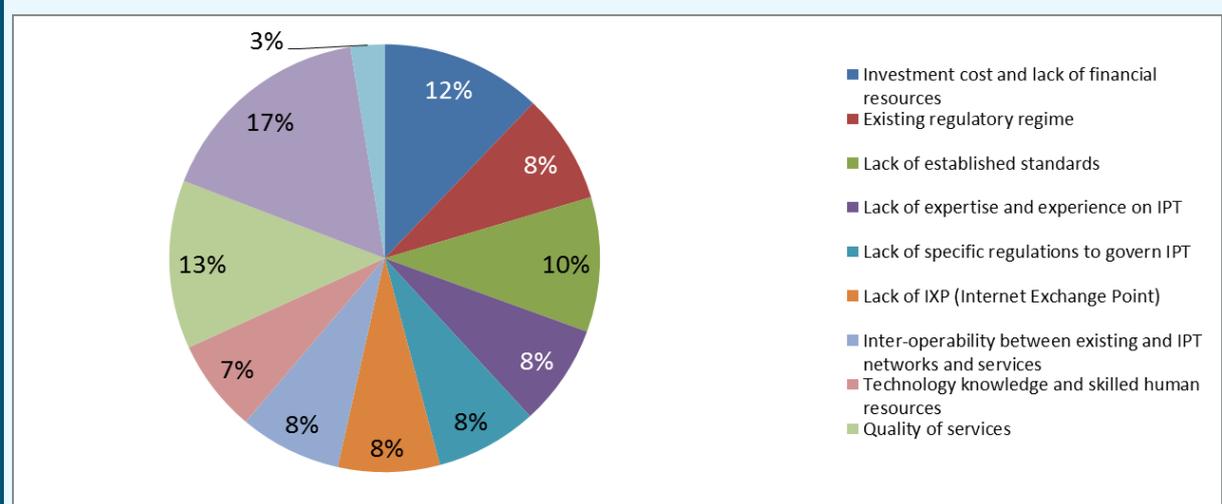
L'étude a montré que les problèmes suivants sont les plus importants que rencontrent les pays lors de la mise en place de réseaux IP (énumérés par ordre d'importance):

- 1) La confiance et la sécurité des réseaux et des services de télécommunication IP
- 2) Le coût de l'investissement et le manque de ressources financières
- 3) La qualité de service
- 4) L'absence de normes établies
- 5) Le système réglementaire existant
- 6) L'interopérabilité entre les réseaux et services existants et les réseaux et services de télécommunication IP
- 7) Compétences techniques et expérience insuffisantes dans le domaine des télécommunications IP
- 8) L'absence de règlements spécifiques permettant de régir les télécommunications IP
- 9) Le manque de points d'échange Internet (IXP)
- 10) Les connaissances technologiques et les ressources humaines qualifiées

De plus amples détails sont donnés dans la **Figure 4**:

---

<sup>16</sup> Document N° [RGQ 19-2/1/009](#).

**Figure 4: Problèmes rencontrés lors de la mise en place de réseaux IP**

#### 4.1.1 Problèmes réglementaires

Les décideurs doivent examiner et réévaluer les règlements existants afin que les politiques applicables aux anciens réseaux ne gênent pas la convergence, les investissements et les choix sur le marché<sup>17</sup>. Quelques problèmes importants sont énumérés ci-après.

##### 4.1.1.1 Octroi de licences

La convergence des capacités de service sur des plates-formes techniques communes rend difficile l'octroi de licences en fonction des technologies spécifiques ou des types de services fournis. Afin de prendre en charge le développement des services IP, de nombreux pays ont simplifié leurs régimes de licence, en adoptant des systèmes neutres et unifiés en matière de technologie, avec des procédures administratives simplifiées pour l'entrée sur le marché.

##### 4.1.1.2 Interconnexion<sup>18</sup>

L'interconnexion des réseaux IP est une question essentielle pour le développement des réseaux et la concurrence. L'évolution vers les réseaux IP, c'est-à-dire la fourniture de services sur de multiples plates-formes plutôt que sur une plate-forme unique, nécessite de nouveaux types de produits d'interconnexion. Ceux-ci comprennent notamment l'interconnexion entre les réseaux de télécommunication existants et les réseaux fondés sur le protocole IP, et l'interconnexion entre différents types de réseaux et de nouveaux types de composants non groupés de réseaux téléphoniques ou multiservices.

##### 4.1.1.3 Service universel

Dans son ensemble, l'obligation de service universel a pour objet de promouvoir la disponibilité et l'accessibilité, y compris financière, aux services de télécommunication.<sup>19</sup> Il conviendrait de tenir compte des nouvelles technologies de réseau dans les obligations de service universel. De nouveaux services

<sup>17</sup> Convergence et réseaux de la prochaine génération, Rapport de support pour la réunion ministérielle de l'OCDE, 2008, <http://www.oecd.org/fr/sti/40803710.pdf>.

<sup>18</sup> Extraits du module 7 sur l'incidence des nouvelles technologies sur la réglementation, Kit pratique sur la réglementation des TIC, auteur: Université technique du Danemark.

<sup>19</sup> Convergence et réseaux de la prochaine génération, Rapport de support pour la réunion ministérielle de l'OCDE, 2008, <http://www.oecd.org/fr/sti/40803710.pdf>.

hertziens, notamment WiMAX, WiFi et 3G, offrent de nouvelles possibilités permettant d'améliorer l'accès universel. Il est donc nécessaire de permettre à tous les opérateurs, autres que les opérateurs historiques fixes, de fournir un service universel.

#### 4.1.1.4 Regroupement des services et concurrence

En raison du regroupement des services, les régulateurs peuvent avoir du mal à définir des marchés, à évaluer le pouvoir de marché, donc à déterminer si une position de force existe ou non sur un marché donné. En outre, les services bénéficiant de subventions croisées, il est plus difficile de déterminer dans quelle mesure les prix sont fonction des coûts.

De nombreux opérateurs historiques du RTPC, passant à un réseau fondé sur le protocole IP, emploient des fibres optiques dans le réseau d'accès et dans le réseau central. Les réseaux à fibres optiques déployés par un opérateur historique peuvent poser des problèmes de concurrence et créer de nouveaux obstacles à l'entrée sur le marché, de sorte que les régulateurs doivent évaluer le marché avec soin.

#### 4.1.1.5 Partage des infrastructures

Comme le déploiement d'un réseau à fibres optiques est onéreux pour les nouveaux venus sur le marché, le partage des infrastructures est essentiel pour réduire les coûts de la mise en place des réseaux large bande. Il est aussi important pour assurer un accès abordable aux TIC et leur utilisation à grande échelle. Il joue aussi un grand rôle pour les pays développés en particulier, lors du passage aux réseaux IP par l'intermédiaire de la mise en place de fibres optiques jusqu'à x (FTTx).

#### 4.1.1.6 Gestion des ressources

##### Gestion du spectre

Afin de fournir divers services de télécommunication IP aux utilisateurs, l'accès au large bande à haut débit est essentiel. La demande de fréquences croît avec le développement des services hertziens large bande. En conséquence, pour optimiser l'efficacité de l'utilisation et la disponibilité du spectre, de nombreux pays procèdent à la réévaluation de leurs procédures d'attribution et d'assignation et envisagent de s'appuyer sur des mécanismes de concurrence, ainsi que sur la future demande. La télévision à haute définition (TVHD), la télévision mobile, les technologies LTE ou les services 4G connaissant eux aussi une croissance rapide, nombreux sont les pays qui envisagent des moyens de réattribution et de réassignation souples du spectre inutilisé ou sous-utilisé. Le commerce du spectre et la transition dans la même bande sont des exemples de démarches de gestion du spectre, fondées sur le marché, que certains pays emploient<sup>20</sup>.

##### Numérotage

Les services de télécommunication IP affectent la gestion des ressources de numérotage. L'emploi itinérant des ressources de numérotage dans les divers services IP remet en cause les plans de numérotage géographique. Par exemple, déterminer l'origine géographique d'un appel à une installation des services d'urgence devient très compliqué, le flux de trafic s'écoulant à travers divers réseaux. Cela soulève aussi la question de la fiabilité des informations concernant l'identité de la ligne appelante (CLI), qui peuvent facilement être modifiées par les utilisateurs ou l'opérateur de réseau au cours du passage du trafic à travers les divers réseaux IP.

##### Ressources Internet

La gestion des ressources Internet essentielles, et en particulier la gestion des domaines Internet de haut niveau, l'attribution des adresses IP et la gestion de la sécurité dans le système de noms de domaine (DNS) prennent beaucoup d'importance dans un monde tout IP. Certains pays en développement ont

---

<sup>20</sup> ICT Regulatory News, mai 2010.

déclaré qu'ils étaient sous-représentés dans les mécanismes de gouvernance actuels et qu'il était nécessaire de disposer d'un cadre mondial amélioré permettant une démarche multilatérale pour gérer cette ressource de plus en plus vitale. Sans modèle qui étende les principes de la démocratie au monde en ligne et réécrive les règles de la mondialisation de manière que ses avantages soient plus équitablement répartis, certains estiment que nous risquons une implosion du cyberspace<sup>21</sup>.

#### 4.1.1.7 Qualité de service

L'économie fondée sur le savoir est perçue comme ayant une dimension mondiale, évoluant vers l'intégration des économies dans des réseaux multiservices fondés sur le protocole IP. La qualité de service est un élément important qui doit être considérée comme la partie d'un ensemble complexe de propriétés, qui prouve l'avantage de ces propriétés. Avant de mettre en place une solution de télécommunication IP, les organismes doivent prévoir et résoudre les problèmes qui pourraient influencer sur la qualité de service, faute de quoi la qualité d'un appel vocal de base pourrait être affectée. Alors que des services vidéo, vocaux, de radio- et de télédiffusion sont fournis par l'intermédiaire de réseaux fondés sur le protocole IP, les données s'écoulant à travers les réseaux sont indiscernables. En raison de cela, le classement par ordre de priorité du trafic pour garantir la qualité des services est une question urgente et complexe<sup>22</sup>. Dans les services gérés de téléphonie IP, il est possible d'assurer une qualité de service mesurable. Mais cela est plus difficile dans les services offerts au mieux.

La qualité des multiservices est une question de plus en plus importante pour les fournisseurs de services, puisque la dégradation de la qualité a tendance à augmenter avec le nombre de services qui sont intégrés dans le réseau. Des solutions techniques telles que le classement par ordre de priorité des paquets sont disponibles pour les services où le facteur temps est important, mais elles pourraient poser des problèmes de concurrence si leurs mises en oeuvre donnaient un avantage déloyal sur le plan de la concurrence aux services du fournisseur de l'infrastructure<sup>23</sup>.

Par ailleurs, dans un souci d'efficacité sur le plan de la qualité de service et de la protection des consommateurs, d'autres considérations entrent en ligne de compte, par exemple les critères de qualité de service et les règles de compensation en cas de non-respect de ces critères.

#### 4.1.1.8 Protection des données et confidentialité du consommateur

Etant donné les risques en matière de sécurité, inhérents au protocole IP et à l'Internet plus généralement, les questions de protection des données et de confidentialité du consommateur doivent être abordées lors de la mise en place des applications et des services de télécommunication IP. En conséquence, les décideurs, l'autorité nationale de réglementation (NRA), les opérateurs de télécommunication et les utilisateurs finals doivent jouer leurs rôles respectifs afin d'établir et d'appliquer les lignes directrices à ce sujet.

---

<sup>21</sup> Notions de base du FMPT-2009, "Convergence et questions de politiques publiques liées à l'Internet", [HTTP://www.itu.int/wtpf2009](http://www.itu.int/wtpf2009).

<sup>22</sup> Extrait des ressources en ligne du FMPT 2009. <http://www.itu.int/osg/csd/wtpf/wtpf2009/resources/convergence.html>.

<sup>23</sup> Les multiservices: tendances de la tarification et de l'action gouvernementale, Groupe de travail sur les politiques en matière de télécommunications et de services d'information, DSTI/ICCP/TISP(2005)12/FINAL, Organisation de coopération et de développement économiques, 07 mai 2006, [http://search.oecd.org/officialdocuments/displaydocumentpdf/?cote=DSTI/ICCP/TISP\(2005\)12/FINAL&docLanguage=Fr](http://search.oecd.org/officialdocuments/displaydocumentpdf/?cote=DSTI/ICCP/TISP(2005)12/FINAL&docLanguage=Fr).

## 4.1.2 Problèmes économiques

### 4.1.2.1 Coût de l'investissement et manque de ressources financières

Le large bande est nécessaire pour fournir des services de télécommunication IP aux utilisateurs finals, mais la mise en place de fibres optiques, en particulier dans les réseaux d'accès, est onéreuse. Comme une grande partie du coût de la mise en place des fibres optiques est due à l'ingénierie civile, des politiques appropriées devraient être appliquées pour assurer aux intervenants sur le marché un accès loyal et non discriminatoire aux conduits, aux poteaux ou aux servitudes. Les décideurs doivent aussi examiner comment assurer aux nouveaux venus sur le marché un meilleur accès aux ressources existantes en vue de promouvoir la concurrence sur la base des installations.

Concernant les services électroniques, en général, le financement constitue un obstacle important à l'extension des services tels que les services de cybersanté dans les pays en développement. Les administrations publiques peuvent donc rechercher d'autres sources de financement comme des donateurs ou des fonds privés, ainsi que des partenariats public-privé, pour compléter le financement public<sup>24</sup>.

### 4.1.2.2 Tarification<sup>25</sup>

Un accès Internet à haut débit abordable est un élément central pour le développement des services de télécommunication IP. L'un des obstacles pour les pays en développement est le prix de l'accès à Internet. En prenant l'Afrique comme exemple, à l'examen de la connectivité Internet sur ce continent, on aboutit aux conclusions suivantes:

- Selon la publication de l'UIT-D, *Measuring the Information Society* (2010), d'une façon générale, les utilisateurs des pays développés doivent dépenser une partie relativement moins importante de leurs revenus (1,5%) pour les services TIC que les utilisateurs des pays en développement (17,5%), ce qui montre qu'à quelques exceptions près les services TIC tendent à être moins chers dans la pays développés et plus chers dans les pays en développement, en particulier dans les pays les moins avancés (PMA).
- En même temps, la bande passante internationale pour accéder à des contenus sur les serveurs distants reste réduite et couteuse. Il n'y a pas suffisamment de réseaux large bande interconnectés. L'absence d'interconnexion des réseaux des pays en développement fait que les Etats utilisent souvent la bande passante Internet internationale, même s'il s'agit de consulter une base de données hébergée dans un état limitrophe.
- Il n'y a pas suffisamment, voire pas du tout, de points d'échange Internet (IPX) dans la région Afrique, qui pourraient également aider au développement de la connectivité Internet, tout en contribuant à réduire les coûts d'accès aux contenus locaux.
- L'usage de l'informatique en nuage nécessite des mises à niveau incessantes de la bande passante vers l'Internet. Ce mode de transit pour accéder aux services proposés entraîne des coûts importants pour l'utilisateur final.
- Le service de stockage à distance communément appelé "informatique en nuage" a certes des avantages pour les utilisateurs (mutualisation et optimisation des ressources informatiques, économies sur les investissements en matériels informatiques, etc.), mais la contrepartie pour les pays en développement est de devoir faire face au coût de la bande passante internationale pour accéder à ce nouveau service.

---

<sup>24</sup> RDTM 2010: Suivi des progrès réalisés dans la mise en oeuvre de cibles du SMSI.

<sup>25</sup> Contribution du Sénégal sur l'informatique en nuage (Document [RGQ19-2/1/6](#)).

Outre ce qui précède, le Gouvernement doit mettre en oeuvre des politiques qui auront une incidence importante sur l'usage d'Internet, et notamment accroître ses efforts pour mettre en place des infrastructures large bande et intégrer le large bande dans les plans de service universel.

Afin de mieux comprendre l'incidence de l'existence des points d'échange Internet (IPX) sur la demande et sur les prix de l'Internet, les pays ont été interrogés sur ces questions dans le cadre de l'étude. Parmi les 38 réponses reçues, 23 ont indiqué qu'ils avaient des points IPX dans leurs pays. Au **Pakistan** par exemple, il n'existe pas de points IPX, toutefois les opérateurs et les fournisseurs de services sont interconnectés de manière que le trafic local puisse être acheminé à l'échelle locale, sans devoir aller dans le nuage Internet et en revenir, ce qui accroîtrait les coûts.

### 4.1.3 Problèmes techniques

Ci-après sont donnés quelques problèmes techniques auxquels font face les pays en développement lors de la mise en place des services de télécommunication IP. Certains des problèmes décrits ci-dessous ne sont pas seulement de nature technique, mais ont aussi des conséquences sociales, politiques, financières et autres.

#### 4.1.3.1 Alimentation électrique

Pour les pays en développement, l'absence de réseau électrique dans les zones rurales et les prix élevé des ordinateurs et de l'Internet sont les principaux obstacles à l'accès à l'Internet. Donc, pour que les populations puissent disposer de services Internet, les points d'accès communautaires sont essentiels.<sup>26</sup>

#### 4.1.3.2 Appels d'urgence

La téléphonie IP fournie par les opérateurs est habituellement considérée comme remplaçant les services de ligne fixe. Dans presque tous les pays, l'acheminement de ces appels d'urgence jusqu'au service d'urgence correspondant, est un élément essentiel des services téléphoniques à la disposition du public.

En outre, les informations de localisation sont un impératif majeur tant pour la téléphonie fixe que pour la téléphonie mobile. En raison de la nature généralement itinérante de la téléphonie IP, la localisation de l'appel aux services d'urgence est l'un des principaux problèmes. Lors de l'utilisation itinérante, au stade actuel du développement technologique, les informations concernant la position ne peuvent être reliées à l'appel d'urgence. Ceci pose un problème tant pour les acteurs sur le marché que pour le cadre réglementaire<sup>27</sup>. En outre, les coupures de service dues aux pannes d'alimentation électrique posent aussi un problème important aux services d'urgence et aux utilisateurs qui ne peuvent accéder à ces services sans interruption. Aussi, les utilisateurs de services, avant de contracter un abonnement, doivent être bien informés sur les restrictions qui s'appliquent aux services.

#### 4.1.3.3 Interception licite

Les opérateurs de réseau, les fournisseurs de services d'application et les fabricants d'équipements de télécommunication sont tenus de modifier et de concevoir leurs équipements, installations et services de manière à garantir que les organes chargés de faire respecter les lois puissent procéder à la surveillance électronique,<sup>28</sup> Le respect des lois au-delà des frontières est important parce que les serveurs sont parfois situés hors du pays.

---

<sup>26</sup> RDTM 2010: Suivi des progrès réalisés dans la mise en oeuvre de cibles du SMSI.

<sup>27</sup> Kit d'aide sur la réglementation des TIC.

<sup>28</sup> Convergence et réseaux de la prochaine génération, Rapport de support pour la réunion ministérielle de l'OCDE, 2008, <http://www.oecd.org/dataoecd/25/11/40761101.pdf>.

#### **4.1.3.4 Confiance et sécurité**

La sécurité dans un monde IP n'est pas seulement une question d'ordre technique mais aussi une question d'ordre économique et social. Les consommateurs dépendent de plus en plus des systèmes d'information et, en conséquence, la convergence des réseaux et des services se renforce en fonction de leurs besoins. Les pays devraient donc déterminer leurs besoins en ce qui concerne la sécurité de leurs réseaux et mettre en oeuvre des projets visant à renforcer la confiance et la sécurité dans leur pays.

#### **4.1.3.5 Absence de contenus locaux**

L'absence de contenus locaux est l'un des obstacles majeurs à l'accès à l'Internet dans les pays en développement. La numérisation des livres, des documents, des expositions et des collections disponibles dans les bibliothèques locales peut accroître le volume des contenus disponibles en ligne dans les langues locales<sup>29</sup>. Le renforcement des capacités humaines en vue de créer et de distribuer des logiciels dans les langues locales doit être soutenu. Les décideurs et d'autres doivent faire de ce renforcement des capacités une priorité et doivent encourager les fournisseurs de services à faciliter la fourniture de contenus locaux pour la télévision et l'Internet.

#### **4.1.3.6 Interopérabilité entre les réseaux et les services existants et ceux qui sont destinés aux télécommunications IP**

L'interconnexion entre les réseaux de télécommunication existants et les réseaux fondés sur le protocole IP peut avoir une incidence sur les modalités de comptabilisation du trafic d'interconnexion. Aussi, afin de faciliter l'interconnexion entre ces réseaux, certaines mesures techniques en matière de normalisation doivent être prises.

#### **4.1.4 Manque de compétences et d'expérience dans le secteur des télécommunications IP**

Dans les pays en développement, le manque de ressources humaines est un obstacle important au renforcement de l'accès à l'Internet et la mise en place des services de télécommunication IP. Le recrutement et l'entretien d'un nombre suffisant d'enseignants qualifiés pose également un problème crucial. Il est essentiel de lancer des initiatives favorisant les compétences et les connaissances numériques, en particulier à l'intention des enseignants.

Les pays ayant répondu dans le cadre de l'étude ont fait part d'un certain nombre de besoins de formation. Certains domaines sont les suivants:

- La réglementation des services de télécommunication IP
- La mise en place, l'administration et la gestion des réseaux tout IP
- Les incidences juridiques et les questions politiques concernant les télécommunications IP
- Le passage du protocole IPv4 au protocole IPv6
- L'attribution des ressources IPv6
- L'interconnexion IP
- La qualité de service IP
- L'octroi de licences de services IP
- La sécurité du réseau IP

---

<sup>29</sup> RDTM 2010: Suivi des progrès réalisés dans la mise en oeuvre de cibles du SMSI.

- La facturation des services vocaux fondés sur le protocole IP
- La politique réglementaire applicable à l'Internet.

## 5 Conditions techniques, économiques et réglementaires nécessaires à la mise en place des technologies et des services IP et des applications

Les pays ayant répondu, dans le cadre de cette étude, à la question concernant ce sujet ont déclaré que des cadres réglementaires permettant de régir la mise en place de réseaux et de services IP et d'applications correspondantes devaient être établis, notamment en ce qui concerne l'interopérabilité entre le réseau ancien et le réseau tout IP. Ils ont aussi déclaré que le développement des ressources humaines et le renforcement des capacités devaient être abordés.

Concernant les principaux problèmes posés par l'introduction et l'exploitation des réseaux et des services IP et des applications correspondantes, les pays ont signalé différents problèmes. Par exemple, les principaux problèmes rencontrés au **Tonga** étaient l'absence de cadre réglementaire et la qualité des services fournis au grand public. Le principal problème pour le **Monténégro** était l'emploi en commun des conduits souterrains et l'accès à l'Internet mondial. L'**Erythrée** a insisté sur les prix élevés et la vétusté du réseau IP existant, ainsi que sur le manque de capacité et d'expérience des jeunes ingénieurs. Ils ont en outre noté le besoin de formation plus poussée sur les logiciels haut de gamme.

L'International Telecommunications Users Group (INTUG)<sup>30</sup> a déclaré que les principaux problèmes touchant la plupart des régions/pays étaient les suivants:

- Les modèles de coût employés pour fixer les prix réglementés devant être pratiqués par les opérateurs en position dominante sur le marché (SMP).
- L'élimination progressive des taxes de terminaison fixe et mobile.
- Des règles de gestion transparente du trafic pour éviter la hiérarchisation discriminatoire du trafic dans les réseaux.
- Les procédures d'attribution du spectre (en évitant l'impôt déguisé que sont les frais d'enchères).
- La création et la pérennisation d'un environnement de concurrence ouverte sur les marchés de gros et de détail.

Au **Pérou**, le déploiement de réseaux IP à grande échelle a certaines incidences aux niveaux techniques, réglementaire et socio-économique. Au niveau économique, un personnel technique spécialisé est nécessaire pour le déploiement, l'exploitation et la maintenance de ce type de réseau. Au niveau réglementaire, le cadre réglementaire doit être approprié et doit contribuer à la promotion du développement des réseaux IP. Au niveau socio-économique, la demande pour les services convergents doit être créée de manière que les réseaux IP puissent être employés comme il convient. En ce qui concerne le cadre réglementaire, OSIPTEL participe à la commission mandatée pour élaborer le Plan national large bande, qui a identifié les obstacles au développement de ce type de réseau au Pérou et qui a défini les politiques visant à éliminer ou à réduire l'effet de ces obstacles. A l'issue des travaux de la commission, une commission permanente a été créée pour assurer le suivi de la mise en place à l'échelle nationale d'un réseau dorsal à fibres optiques. En outre, une Commission de convergence a été mise sur pied au sein d'OSIPTEL pour recenser les problèmes réglementaires se posant dans un environnement de convergence des services de télécommunication, afin que le régulateur puisse s'attaquer aux futurs problèmes.

---

<sup>30</sup> L'INTUG est une association internationale d'utilisateurs commerciaux des télécommunications, regroupant des associations nationales et internationales d'utilisateurs du monde entier. Leurs membres et points de contact sont répartis sur les cinq continents.

## 5.1 Conditions techniques

S'agissant des aspects techniques, dans le cas d'un appel d'urgence émanant d'un réseau IP, des mesures doivent être prises pour garantir la précision des informations de localisation et leur transmission correcte au point d'accès public au service de sécurité (PSAP). Dans le cas d'un appel téléphonique IP itinérant (l'emploi d'un numéro géographique en dehors de la zone géographique désignée par ledit numéro), il est plus compliqué de transmettre l'appel d'urgence au point PSAP correct que pour les réseaux traditionnels, dans lesquels la transmission se base la connaissance de l'emplacement géographique du point de terminaison dans le réseau, du fait de l'emploi des numéros géographiques E.164.

## 5.2 Conditions économiques

Par défaut, les pays en développement sont des pays offrant des perspectives économiques. La plupart d'entre eux ont un énorme potentiel inexploité qui pourrait leur permettre de faire un grand pas en avant vers une croissance économique durable. Afin de créer les conditions économiques nécessaires à la mise en oeuvre des applications et des services IP, les pays en développement doivent, entre autres, mettre en place une politique favorable et un cadre réglementaire qui attirent tant les investissements locaux qu'étrangers et garantissent un retour sur investissement, et recenser et mobiliser les nombreuses sources de financement en vue d'investir massivement dans le déploiement des infrastructures, des applications et des services IP, les retombées attendues étant l'augmentation du PIB et la création d'emplois.

## 5.3 Conditions réglementaires

La plupart des pays en développement ont entamé la réforme des télécommunications bien après les pays développés, et n'ont pas encore complètement achevé le passage à un cadre efficace de participation au marché libéralisé et à une réglementation indépendante. Quasiment tous les pays en développement font face à la tâche ardue, qui consiste non seulement à mettre à niveau le réseau national pour disposer d'un accès au large bande aux services Internet, mais aussi, et cette tâche est plus difficile encore, à étendre le réseau national de télécommunication, de plusieurs ordres de grandeurs, jusqu'aux zones rurales non desservies et jusqu'à la plus grande partie de la population dont l'accès aux services de télécommunication est insuffisant ou inexistant. Les décideurs et les régulateurs dans les pays en développement doivent surmonter certains problèmes lors de l'adoption du nouvel environnement de téléphonie IP<sup>31</sup>.

L'environnement politique et réglementaire a une forte influence sur les possibilités tant techniques qu'économiques. L'environnement peut créer de nouvelles possibilités ou les restreindre, les retarder et parfois même empêcher qu'elles ne se réalisent. Une réglementation prévoyante peut encourager le développement et l'application de nouvelles technologies.

Le principal problème est d'adopter des politiques et des règlements appropriés qui faciliteront la transition et la croissance des infrastructures nationales de télécommunication, qui appuieront à leur tour le développement des cyberéconomies et des sociétés de l'information<sup>32</sup>. Nombre de règlements et politiques en vigueur pourraient devenir obsolètes dans un environnement convergent. Les distinctions artificielles entre les technologies, les services et les marchés empêchent la mise en place de nouveaux services et applications dans un environnement TIC. En raison de cela, des systèmes réglementaires

---

<sup>31</sup> Convergence, IP Telephony and Telecom Regulation: Challenges & Opportunities for Network Development, with particular reference to India, Linne.Net, 2005.

<sup>32</sup> Convergence, IP Telephony and Telecom Regulation: Challenges & Opportunities for Network Development, with particular reference to India, Linne.Net, 2005.

souples respectant la dynamique du marché sont importants. Le rôle des autorités nationales de la concurrence peut être essentiel.

La **Chine** a indiqué que les aspects opérationnels suivants devaient être abordés:

- 1) Les politiques visant à l'innovation et à la promotion des services.
- 2) Une politique de réglementation de la tarification, faisant suite au regroupement des multiples nouveaux services.
- 3) La notion de politique réglementaire régissant la concurrence sur les marchés pour les nouveaux services.
- 4) La tarification de l'interconnexion Internet pour les nouveaux services, notamment la question de savoir si une tarification devrait être appliquée dans le cas d'une messagerie instantanée interconnectée.
- 5) Comment appliquer une réglementation coordonnée de la TVIP et d'autres nouveaux services, en ce qui concerne la réglementation des contenus?

Pour la **France**, les principaux enjeux sont les suivantes:

- Le passage graduel de l'opérateur historique du RTPC au réseau IP.
- La mise en oeuvre d'une interconnexion IP pour la téléphonie vocale, qui devrait maintenant être normalisée (cela devrait permettre de répondre aux doutes émis quant à la qualité et à la sécurité du service ainsi fourni).
- La reproduction sur les réseaux IP, non encore confirmée ni normalisée, d'un certain nombre de services, tels que la télécopie.

Le **Venezuela** a indiqué qu'il n'y avait pas de réglementation sur l'interconnexion IP. Les principales questions à aborder sont les suivantes:

- La définition d'un modèle économique pour les taxes d'interconnexion lors de l'utilisation de l'Internet;
- La définition des variables et des seuils pour la qualité de service des nouveaux services.

## 6 Enseignements tirés et expériences fructueuses

### 6.1 Téléphonie Internet en République de Corée<sup>33</sup>

La convergence des réseaux de télécommunication au moyen de la technologie numérique a estompé la ligne de démarcation qui existait entre la communication vocale et la communication de données. L'essentiel du secteur des télécommunications est en train de passer de la téléphonie fondée sur le réseau téléphonique public commuté (RTPC) à la téléphonie Internet. L'évolution vers un réseau tout IP, une âpre concurrence sur le marché des télécommunications et la convergence des services conduisent à la diffusion de la téléphonie Internet.

En général, la téléphonie Internet, c'est-à-dire le protocole voix sur IP (VoIP), est définie comme un protocole de transmission des signaux vocaux sur le réseau Internet ou sur d'autres réseaux à commutation de paquets. Le terme renvoie aussi au service vocal qui emploie le protocole. En **République de Corée**, la téléphonie Internet est définie comme étant "des services de télécommunication qui permettent aux utilisateurs d'émettre et de recevoir des signaux vocaux, au moyen de l'Internet et sans

---

<sup>33</sup> Document [1/INF/32](#).

limites de zones d'appel, en utilisant pour cela les installations de télécommunication". La téléphonie Internet est classée parmi les services publics de télécommunication.

Depuis que des lignes directrices en matière de téléphonie Internet ont été présentées en Corée, le nombre d'utilisateurs du service de téléphonie Internet a augmenté et a atteint dix millions en sept ans. Ce chiffre représente plus d'un tiers du nombre total des utilisateurs de téléphonie fixe.

L'exemple coréen est un modèle de réussite de la téléphonie Internet pour les pays en développement.

### 6.1.1 Développement du marché de la téléphonie Internet en Corée

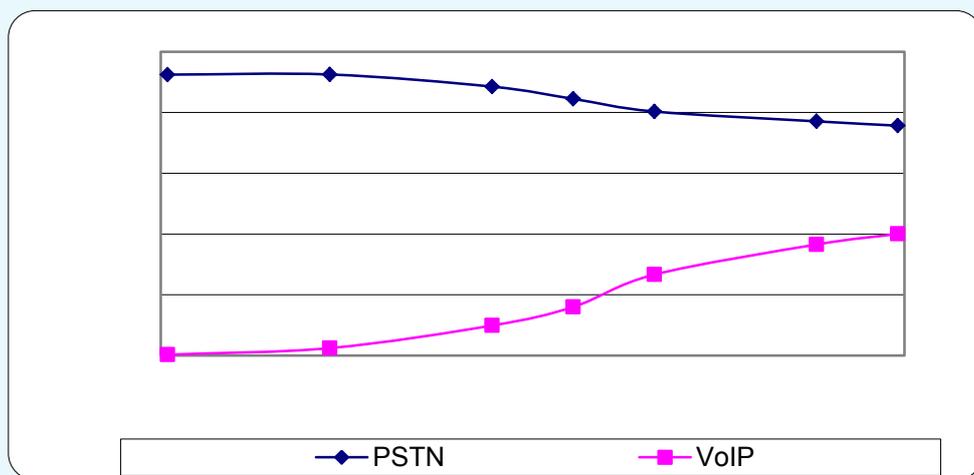
Le premier service de téléphonie Internet a été lancé en **Corée** en 1999. Saerom a fourni un service gratuit à clavier numérique, employant un logiciel téléphonique. Avant le lancement du service, Saerom avait obtenu du Gouvernement coréen une licence de fournisseur de services spécialisés de télécommunication de type 2.

Avant la présentation en 2004 de lignes directrices en matière de téléphonie Internet, la téléphonie Internet était considérée comme un service gratuit. De nombreuses compagnies la fournissaient gratuitement. En raison de cela, ces services téléphoniques, tout en étant reconnus comme étant gratuits, étaient considérés comme étant de mauvaise qualité.

Reconnaissant que l'évolution des réseaux futurs sera fondée sur l'Internet et que même la téléphonie deviendra un service fondé sur l'Internet, le Gouvernement coréen a réexaminé la position sur le marché et les conséquences sur le plan stratégique de la téléphonie Internet. Il a établi des lignes directrices sur la téléphonie Internet afin de la promouvoir en tant que service central de télécommunication. Le projet de lignes directrices a été élaboré par une équipe spéciale d'experts. A l'issue d'une audience publique, le Gouvernement coréen a abouti à un consensus en matière de politique, et, en octobre 2004, il a fait une annonce publique sur la téléphonie Internet. Les règlements d'application ont été publiés en octobre 2005.

La croissance des services s'est accentuée à partir de 2008 avec 2,47 millions d'utilisateurs à la fin de l'année. Ils étaient 4 millions d'utilisateurs en juin 2009 et 6,66 millions à la fin de 2009, puis 9,14 millions d'utilisateurs en 2010 et 10 millions en juin 2011, ce qui correspond à 34,6% du nombre total d'utilisateurs des services de téléphonie fixe. Le taux composé de croissance annuelle (TCCA) entre 2008 et juin 2011 est de 49,15%.

Figure 5: Nombre d'abonnements à la téléphonie Internet en Corée



### 6.1.2 Lignes directrices coréennes sur la téléphonie Internet (mai 2004)

La "Directive de base sur la téléphonie Internet" a été présentée en mai 2004. La motivation en était la préparation de l'évolution du réseau de télécommunication, en supposant que la transition vers le tout IP renforcerait la puissance sur le marché de la téléphonie Internet, qui deviendrait populaire aux alentours de l'année 2010. La deuxième motivation en était la stimulation du marché des télécommunications, en employant la téléphonie Internet pour donner aux nouveaux exploitants de télécommunication la possibilité d'entrer sur le marché avec de nouveaux services et pour permettre aux exploitants historiques de développer de nouveaux services et d'effectuer la mise à niveau de leur réseau. Les lignes directrices sur la téléphonie Internet stimulent aussi la concurrence loyale entre exploitants et la modernisation des services, en améliorant la politique de mise en concurrence pour l'entrée sur le marché, le plan de numérotage et la qualité de service.

Le Gouvernement coréen a créé un groupe de travail sur la téléphonie Internet composé d'opérateurs de télécommunication, d'universitaires et de chercheurs. Le groupe de travail a attribué la téléphonie Internet à des services d'exploitants publics, a examiné le plan de numérotage "ONO" et a établi des critères de qualité pour les numéros de téléphone Internet en formant l'"association pour l'amélioration de la qualité de la téléphonie Internet". Le groupe de travail a aussi débattu de l'interconnexion, de la garantie de la qualité d'appel et de la protection des consommateurs.

Lorsque le Gouvernement a lancé en 2004 le plan cadre national TIC "IT839", la téléphonie Internet a été choisie comme l'un des huit nouveaux services. Grâce à cette initiative, les travaux de révision de la politique en matière de téléphonie Internet ont connu une accélération. A partir de la première moitié de 2005, les utilisateurs de la téléphonie Internet dont les numéros commençaient par "070" ont aussi pu recevoir des appels.

Chemin faisant, les politiques en matière de téléphonie Internet ont été révisées et améliorées. Pour le règlement concernant l'entrée sur le marché, les fournisseurs de services de téléphonie Internet sont soit des exploitants publics soit des exploitants spécialisés. Les fournisseurs publics de téléphonie Internet sont ceux qui disposent d'un réseau pour leurs abonnés à l'Internet, et d'installations de téléphonie Internet telles que des serveurs, des routeurs, des passerelles ou des portiers. Ils doivent être agréés en vertu "des lignes directrices et des critères d'évaluation concernant les exploitants publics". Les fournisseurs spécialisés de téléphonie Internet sont ceux qui ne disposent pas d'un réseau Internet mais seulement d'installations de téléphonie Internet.

Dans le plan de numérotage, les chiffres d'identification "070" sont attribués à la téléphonie Internet. En fonction du type de fournisseur de services, l'attribution peut se faire directement auprès de l'administration publique ou indirectement par l'intermédiaire des exploitants publics. Seuls les exploitants qui répondent aux critères de qualité d'appel peuvent recevoir des numéros. Les exploitants spécialisés peuvent employer les chiffres d'identification "070" s'ils répondent aux critères de qualité ou si ces numéros leur sont réattribués par des exploitants publics.

**Tableau 1: Classification et description des fournisseurs de services de téléphonie Internet en Corée**

Classification		Description
Exploitants publics		Exploitants qui disposent d'installations de réseau Internet (réseau dorsal, réseau pour les abonnés, etc.) et d'installations de téléphonie Internet (serveurs, routeurs, passerelles, portiers, etc.)
Exploitants spécialisés	Type 1	Exploitants qui fournissent des services publics de téléphonie Internet, disposent de commutateurs et utilisent les circuits des exploitants publics  Exploitants qui disposent de commutateurs de traitement d'appel tels que passerelles, portiers, serveurs mandataires ou commutateurs logiciels pour accéder au RTPC ou coopérer avec lui
	Type 2	Exploitants qui fournissent des services de téléphonie Internet et utilisent les commutateurs et les circuits des exploitants publics

Le Gouvernement coréen s'est beaucoup intéressé à la qualité de la téléphonie Internet et a demandé aux fournisseurs publics de téléphonie Internet de satisfaire à certains critères. En particulier, en ce qui concerne la qualité de la voix, la notation devrait être supérieure à 70 et le temps de propagation devrait être inférieur à 150 ms. Quant à la qualité de l'accès, le taux de réussite de l'appel devrait dépasser 95%. Les opérateurs doivent être agréés par la Telecommunications Technology Association (TTA) de **Corée**. L'évaluation de la qualité se fait tous les ans.

En ce qui concerne la politique d'interconnexion, les fournisseurs de services de téléphonie Internet doivent payer des taxes d'utilisation du réseau, en particulier pour le réseau destiné aux abonnés. En cas de réseau RTPC ou de réseau mobile de terminaison, les fournisseurs publics de téléphonie Internet paient des taxes d'interconnexion alors que les fournisseurs spécialisés de téléphonie Internet paient des taxes sur la liaison, en vertu du contrat d'utilisation. Pour la liaison du RTPC à un réseau IP, les opérateurs du RTPC doivent payer les taxes correspondantes aux fournisseurs de téléphonie Internet.

S'agissant de la protection des abonnés, les efforts faits en ce sens, qui concernent l'accès d'urgence, la localisation des appelants, la sécurité, etc., ne sont pas suffisants. Les services de téléphonie Internet devenant populaires, il convient de se préoccuper plus de la protection des abonnés.

### **6.1.3 Portabilité du numéro entre le réseau téléphonique Internet et le RTPC (octobre 2008)**

A sa 32ème réunion, le 1er octobre 2008, la Korea Communication Commission (KCC) a revu la portabilité du numéro entre le réseau téléphonique local et le réseau téléphonique Internet, et les services d'appel gratuit "080". Le fait marquant a été la décision de faire bénéficier les services de téléphonie Internet de la portabilité du numéro. Au titre de l'article 38-4 de la Telecommunication Business Law, la portabilité du numéro est introduite entre le réseau téléphonique local et le réseau téléphonique Internet pour favoriser la concurrence au sein des services vocaux et améliorer le bien-être des utilisateurs au moyen de la téléphonie Internet. A la fin d'octobre 2008, la portabilité entre les réseaux est entrée en vigueur.

Les détails de la révision sont les suivants:

- Extension de l'application de la portabilité du numéro, du réseau téléphonique local au réseau téléphonique Internet.
- Obligation pour les opérateurs de fournir aux abonnés les informations nécessaires, telles que les numéros d'appel d'urgence, l'enregistrement des informations locales en cas de changement d'emplacement, de panne, etc.
- Obligation pour les opérateurs de conserver les numéros de zone d'appel en cas de portabilité du numéro.

### **6.1.4 Stratégies des opérateurs en matière de téléphonie Internet**

#### **MYLG070**

LG Dacom a lancé en 2007 le service 'MYLG070', qui domine le marché de la téléphonie Internet en **Corée**. Ce service est gratuit pour les abonnés qui jugent leur facture trop lourde et conduit à ce que ces abonnés remplacent leurs téléphones fixes par la téléphonie Internet. Il axe son offre sur la configuration du trafic téléphonique des utilisateurs en Corée. Par exemple, les utilisateurs coréens passent la plupart du temps des appels à des numéros bien précis de leur liste. Donc, le service gratuit entre les abonnés en réseau leur donne de gros avantages en termes d'économies sur leur facture téléphonique. Le service MYLG070 peut être utilisé en tout endroit qui dispose d'un point d'accès hertzien de manière à assurer la connexion WiFi. Il permet de disposer du service i-HUB qui est un service Internet d'information du type pré carré. Ce service i-HUB permet d'avoir des nouvelles, des prévisions météorologiques et des informations boursières, sans taxe d'interconnexion, uniquement au moyen de l'accès à l'Internet par la connexion WiFi.

## Téléphonie Internet KT QOOK

KT a lancé ses services de téléphonie Internet en 2008. Il fournit à tout nouvel abonné un équipement à placer dans ses locaux (CPE), qui est équipé d'une caméra et d'un écran à cristaux liquides (LCD). Des informations sur le trafic ou sur les cours de la bourse et des nouvelles sont communiquées et des services de banque à domicile sont fournis sur un écran de 4,3 pouces. En 2009, KT a lancé un téléphone qui a été conçu par Iriver. Ce téléphone incorpore le multimédia et permet notamment l'affichage d'images, les jeux vidéo, l'écoute MP3, l'écoute de la radiodiffusion, etc. Il possède aussi une fonctionnalité graphique qui donne un accès aisé aux nouvelles, aux prévisions météorologiques et aux informations boursières.

### 6.1.5 Facteurs de la réussite de la téléphonie Internet en Corée

Les facteurs ayant conduit à la réussite de la téléphonie Internet en Corée sont au nombre de trois. En premier lieu, ce sont les lignes directrices appropriées, établies par le Gouvernement coréen, qui ont permis aux utilisateurs de reconnaître que la téléphonie Internet était une option valable pour le service téléphonique. Une bonne qualité de service, obtenue grâce aux critères relativement stricts imposés par le Gouvernement, a retenu l'attention des utilisateurs. En deuxième lieu, c'est l'extension de la portabilité du numéro à la téléphonie Internet qui a permis de lever les obstacles à l'approbation de la téléphonie Internet par le Gouvernement coréen. En troisième lieu, c'est l'activité des opérateurs sur le marché qui a permis le placement de la téléphonie Internet au centre du marché des télécommunications.

## 6.2 Télécommunications fondées sur le protocole IP au Bangladesh

### 6.2.1 Introduction<sup>34</sup>

Au **Bangladesh**, les services de télécommunication fondés sur le protocole IP sont fournis par les fournisseurs de services Internet (ISP), les fournisseurs de services de téléphonie fondée sur le protocole Internet (IP) (IPTSP) et les fournisseurs de services d'accès hertzien au large bande (BWA). Les fournisseurs ISP sont au nombre de 412, dont 112 couvrent l'ensemble du territoire, 87 la zone centrale et 58 des zones particulières, tandis que 119 fournisseurs ISP sont de catégorie A (pour la zone métropolitaine de Dacca), 26 de catégorie B (pour les zones métropolitaines de Chittagong, Rajshahi, Khulna, Barisal et Sylhet) et 10 de catégorie C (zones non métropolitaines). Les fournisseurs IPTSP sont au nombre de 41, dont 30 sont titulaires d'une licence pour l'ensemble du territoire, 8 pour la zone centrale et 3 pour des zones particulières, alors que les fournisseurs BWA titulaires d'une licence sont au nombre de 2. Le Gouvernement s'emploie à délivrer des licences aux fournisseurs de services de téléphonie sur un réseau IP (VSP) ou un réseau de troisième génération (3G). Il a aussi décidé de délivrer des licences pour le câble international de Terre (ITC) ainsi que pour d'autres câbles sous-marins, qui répondront aux critères nationaux en matière de largeur de bande et permettront de fournir de manière plus efficace des services fondés sur le protocole IP.

Les services de télécommunication fondés sur le protocole IP sont aussi fournis par des opérateurs de téléphonie mobile cellulaire. Au total, il y a 6 titulaires de licence pour la téléphonie mobile cellulaire. La Commission réglementaire bangladaise de télécommunication (Commission) a délivré des licences ITC. En outre, le Gouvernement a délivré des licences 3G/4G/LTE et VSP et a également décidé de délivrer des licences pour d'autres câbles sous-marins. Jusqu'à présent, les licences pour les autres câbles sous-marins n'ont pas été délivrées, les licences pour le câble ITC seront employées à leur place.

Toutes les infrastructures de télécommunication au **Bangladesh** acheminent leurs données par l'intermédiaire d'International Internet Gateway (IIG). IIG est le titulaire de licence agréé pour la fourniture du large bande IP aux opérateurs ANS employant le protocole IP. Initialement, les licences IIG

---

<sup>34</sup> Document [1/INF/41](#).

étaient au nombre de deux. Par la suite, 36 licences supplémentaires ont été approuvées. Maintenant, il est prévu que plus d'installations employant le protocole IP seront mises à la disposition du grand public, conduisant à une meilleure pénétration des données. En même temps, un marché hautement concurrentiel pourra être garanti.

Les fournisseurs ISP et IPTSP obtiennent leur largeur de bande auprès d'IIG. Selon les lignes directrices qui s'appliquent aux fournisseurs IPTSP, la condition préalable à l'obtention d'une licence IPTSP est d'être titulaire d'une licence ISP.

Les titulaires de licences BWA se sont vu attribuer des portions de spectre par la Commission, afin de fournir les services WiMAX dans les bandes des 2,3 GHz et 2,5 GHz. Le titulaire d'une licence est autorisé à mettre en place et à exploiter un réseau large bande de manière à fournir sur l'ensemble du territoire des services BWA fondés sur les normes IEEE802.16e. Les opérateurs et les utilisateurs finals sont autorisés à employer leur équipement à des endroits fixes avec une mobilité complète à leur choix. Les titulaires de licences BWA n'ont pas besoin d'une licence ISP distincte. Les opérateurs BWA sont reliés à IIG pour la gestion du trafic.

Les fournisseurs ISP sont autorisés à fournir des services WiMAX fixes au moyen d'un équipement conforme à la norme IEEE802.16e, à condition, entre autres, que la clé de la licence de mobilité soit désactivée et que l'agent étranger et l'agent de transfert ne soient pas établis dans le réseau central. En outre, les opérateurs de téléphonie mobile cellulaire fournissent des services mobiles Internet employant la technologie des débits de données améliorés pour les réseaux GSM de demain (EDGE) et la technologie du service mondial de radiocommunication en mode paquets (GPRS).

Il existe des règlements concernant la procédure d'octroi de licence, publiés en 2004, pour l'octroi des licences IPTSP et BWA. Mais il n'y a pas de lignes directrices concernant l'octroi des licences ISP. D'autres mécanismes réglementaires sont les procédures de renouvellement et d'amendement des licences. Dans le cas de violation de toute disposition de la loi **bangladaise** Telecommunication Regulation Act, 2001 (Act, 2001), de tout règlement promulgué au titre de cette loi, de toute licence, de tout permis, de toute orientation ou directive de la Commission par un titulaire de licence, la Commission est habilitée à suspendre ou à supprimer la licence avec l'approbation du Gouvernement. La Commission a aussi le pouvoir d'émettre une injonction ou de publier un arrêté d'exécution. Pour le recouvrement de montants non acquittés, s'il y en a, la Commission peut entamer un procès. Pour prévenir les infractions criminelles en rapport avec les télécommunications, la Commission peut introduire une action au pénal auprès des tribunaux.

La contribution à l'économie bangladaise des services de télécommunication fondés sur le protocole IP est remarquable. Pour la période allant de juillet 2011 au 4 avril 2012, les fournisseurs de services de télécommunication ont versé au Gouvernement au total la somme de 9 13 82 626,40 BDT (=1 124 847,69 USD). Sur ce montant, la somme de 1 77 58 730,00 BDT (=377 886,8928 USD) a été payée par les fournisseurs ISP, la somme d'environ 12 020 000,00 BDT (=147 956,6715 USD) a été payée par les fournisseurs IPTSP alors que les titulaires de licence BWA ont payé la somme de 61 603 896,40 BDT (=758 295,1304 USD) (1 USD = 81,24 BDT).

Les services de télécommunication IP ont un très fort impact sur les conditions sociales au **Bangladesh**. Presque tous les services publics ont leurs propres sites web, de manière que tout type d'information concernant les services publics peut être obtenu par l'intermédiaire du site web. Des systèmes de télé-enseignement, de télé-médecine et de cybersanté, de visioconférence, de cyberagriculture, d'appel d'offres électronique, etc., ont été introduits tant dans les zones urbaines que dans les zones rurales. Ils aident les gens à améliorer leurs conditions économiques et sociales. La sensibilisation à l'emploi de ces systèmes a été renforcée dans tous les secteurs, en particulier dans ceux de l'agriculture et de la santé.

La densité téléphonique est supérieure à 60,9% et la pénétration de l'Internet dépasse 18%, tandis que le nombre d'abonnés aux télécommunications dépasse 86 millions et que celui des utilisateurs du réseau IP est supérieur à 26,44 millions, ce nombre augmentant chaque année de 70%. En 2009-2010, le taux de pénétration des données était d'environ 12%. En 2010-2011, il était d'environ 14%, et en 2011-2012 il

était en gros de 18%. Selon l'Objectif du millénaire pour le développement (OMD), à la fin de 2015, il est prévu que ce pourcentage sera de 30%.

### 6.2.2 Conclusion

En raison de la diminution du prix de la largeur de bande, le taux de pénétration des données et le nombre d'utilisateurs augmentent rapidement. Les fournisseurs de services IP essaient de maintenir une qualité de service, selon les instructions de la Commission, mais en raison d'un taux de pénétration des données et d'un nombre d'utilisateurs moindres que prévu, la qualité de service ne peut être assurée par les fournisseurs de services IP. Pour ces mêmes raisons, la Commission ne peut obliger ces fournisseurs de services à assurer la qualité de service. Néanmoins, comme noté dans le présent document et dans l'analyse ci-dessus, les communications fondées sur le protocole IP ont des retombées socio-économiques très bénéfiques au **Bangladesh**. Le pays est maintenant prêt à recevoir tout type de technologie fondée sur le protocole IP de prochaine génération.

## 6.3 Réseaux de télécommunication IP, services et applications au Cameroun

### 6.3.1 Aperçu

Le paysage des télécommunications/TIC au **Cameroun** est dominé par trois principaux opérateurs, détenteurs de franchise, à savoir l'opérateur historique de télécommunication CAMTEL et les opérateurs de téléphonie mobile MTN Cameroun, et ORANGE Cameroun. Plus de 60 fournisseurs d'accès et de services Internet (ISP/ASP) enregistrés, parmi lesquels l'opérateur historique CAMTEL et les filiales Internet des opérateurs de téléphonie mobile, sont également présents sur le marché camerounais des télécommunications/TIC.

CAMTEL détient le monopole sur le segment du marché de la téléphonie fixe et offre depuis sa création, en 1998, les services de téléphonie de base (téléphonie fixe, télécopie, télex, etc.). En 2005, avec le déploiement d'un nouveau réseau nommé "CTphone", CAMTEL a aussi commencé à offrir, dans le cadre de la mise en place de la téléphonie locale, un nouveau service de téléphonie fondé sur la norme CDMA, qui vient s'ajouter à ses services de téléphonie de base.

Les opérateurs de téléphonie hertzienne ont, depuis leur entrée sur le marché camerounais, à savoir 1999 pour ORANGE et 2000 pour MTN, et jusqu'en 2005, exploité des réseaux mobiles fondés sur la norme GSM pour fournir principalement des services vocaux et des services SMS. En 2006, ils sont passés de leurs réseaux centraux GSM à des réseaux GPRS, afin de mettre en place de nouveaux services, tels que la messagerie multimédia (MMS) et l'Internet. Au cours des années 2008, 2009 et 2010, ils ont progressivement incorporé des passerelles média et des serveurs MSC dans leurs réseaux centraux, en vue de passer de leurs réseaux de télécommunication à des réseaux fondés sur le protocole IP.

Le segment du marché de l'Internet connaît une croissance plutôt constante depuis la libéralisation du secteur des télécommunications en 1998. Les services Internet les plus couramment utilisés sont le web, l'hébergement de sites, la messagerie, les forums et la téléphonie IP. L'accès des utilisateurs s'effectue par l'intermédiaire du réseau téléphonique public commuté (RTPC) pour les connexions à bas débit, ou par des liaisons radioélectriques (CDMA, WiMAX), des liaisons spécialisées filaires (ADSL, RNIS), des fibres optiques et des terminaux VSAT pour les connexions à haut débit. Tous ces services sont mis à disposition du public par les fournisseurs ISP/ASP qui exploitent des réseaux où sont principalement employés des équipements utilisant le protocole IP.

En 2010, le processus de révision de la Loi N° 98/014 du 14 juillet 1998 régissant les télécommunications au Cameroun ainsi que de ses décrets d'application, en cours depuis 2007, s'est achevé par la promulgation, le 21 décembre, de trois nouveaux textes de lois: la Loi N° 2010/013 régissant les communications électroniques au **Cameroun**, la Loi n° 2010/012 régissant la cybersécurité et à la cybercriminalité au **Cameroun** et la Loi n°2010/021 régissant le commerce électronique au **Cameroun**. Les travaux d'élaboration des principaux textes d'application sont en cours. Cette première Loi, rédigée en

tenant dûment compte du principe de la neutralité en matière de technologie, va favoriser l'émergence de nouveaux marchés fondés sur la technologie IP.

Par ailleurs, une étude visant à établir une stratégie nationale de passage des réseaux de télécommunication existants aux réseaux de prochaine génération (NGN) est en cours depuis 2011. Cette étude vise à encourager les principaux acteurs du secteur des télécommunications/TIC à passer de leurs réseaux à des réseaux entièrement fondés sur le protocole IP.

En outre, afin d'ouvrir le secteur des télécommunications/TIC à la concurrence, le Gouvernement a pris en 2011 la décision de faire intervenir de nouveaux acteurs sur le segment du marché de la téléphonie mobile et de donner un partenaire technique à l'opérateur historique CAMTEL. Jusqu'à présent, la mise en oeuvre de cette décision du Gouvernement a abouti à l'octroi d'une licence 3G à un nouvel opérateur - VIETTEL Cameroun - sur le marché de la téléphonie mobile.

### **6.3.2 Réseaux de télécommunication IP et services et applications correspondants**

L'architecture des réseaux des opérateurs du secteur des télécommunications/TIC au **Cameroun** incorpore, au niveau des réseaux centraux et des éléments de transport, des systèmes actifs fondés sur le protocole IP. Les principaux services et applications offerts par ces réseaux sont les communications vocales, l'échange de messages courts, la messagerie vocale et multimédia et la navigation sur l'Internet. Outre ceux-ci, des services à valeur ajoutée (localisation, pronostics, jeux, kiosques interactifs) sont également en cours de développement.

#### **6.3.2.1 L'opérateur historique de télécommunication**

Le réseau de télécommunication de l'opérateur historique CAMTEL est constitué d'un réseau d'accès filaire (câbles en cuivre et fibres optiques), d'un réseau d'accès hertzien (par satellite et par liaisons radioélectriques de Terre), d'un système de commutation, de liaisons à fibres optiques et d'un système d'accès international.

Le réseau à câbles en cuivre, qui a une capacité de connexion de 173 002 paires, dessert plus de 93 villes et villages. Il fournit aussi l'ADSL dans 27 localités et la téléphonie dans 31 autres localités en zone rurale. Sa modernisation est prévue et comprendra le réaménagement et l'extension des réseaux d'accès à câbles en cuivre dans les zones potentiellement rentables (grandes villes), l'introduction de fibres optiques dans les tronçons de transport (répartiteurs et sous-répartiteurs) du réseau d'accès, et l'extension du réseau ADSL dans d'autres endroits. Le réseau d'accès à fibres optiques est constitué de deux boucles métropolitaines à fibres optiques à Yaoundé et à Douala qui assurent l'interconnexion des centraux numériques et des connexions à haut débit des abonnés dans ces villes.

Le réseau par satellite comprend trois stations terriennes, à Yaoundé, à Douala et à Garoua. Le réseau d'accès hertzien comprend un réseau hertzien (connexion Internet) qui couvre les centres urbains, un réseau CDMA qui couvre les dix régions du pays, un réseau VSAT qui dessert principalement les zones rurales et un réseau WiMAX.

Dans le but d'assurer les services de téléphonie, le système de commutation du réseau de CAMTEL utilise des centraux téléphoniques locaux employant la technologie numérique d'ancienne et de nouvelle génération. En ce qui concerne l'équipement numérique de nouvelle génération, le réseau central comprend, pour le réseau CDMA, deux commutateurs logiciels et trois passerelles média (MGW) d'une capacité de 500 000 lignes qui peut être portée à 800 000 lignes, et pour le réseau filaire, un commutateur logiciel, deux passerelles média et des unités d'accès MSAN d'une capacité de 10 000 abonnés. Deux commutateurs logiciels avec des passerelles MGW et des unités d'accès MSAN, d'une capacité totale de 70 000 abonnés à Yaoundé, de 60 000 abonnés à Douala et de 20 000 lignes ADSL, sont en train d'être mis en place dans le but de mettre à niveau le réseau filaire central.

Concernant la fourniture des services Internet, le système de commutation de CAMTEL dispose de deux noeuds d'accès pour la connexion du réseau camerounais au réseau international, chacun d'eux ayant des bandes passantes internationales de 155 Mbit/s, des points de présence (PoP) et des multiplexeurs

d'accès ADSL (DSLAM), deux points d'accès à l'Internet pour le réseau CTPhone (CDMA) et un concentrateur VSAT desservant des zones enclavées sur le plan numérique.

Au niveau national, les liaisons à fibres optiques sont notamment les liaisons interurbaines et les boucles optiques mises en place dans les zones urbaines. Cette infrastructure dorsale filaire a une capacité STM16 et comporte plus de 5 000 km de fibres optiques. La mise en place de 3000 km supplémentaires de fibres optiques est prévue et permettra d'étendre le réseau dorsal national à l'ensemble des centres administratifs des dix régions du pays.

Au niveau international, CAMTEL dispose d'un accès au câble sous-marin SAT3 qui longe la côte africaine jusqu'en Europe et en Asie. CAMTEL est également partenaire du projet ACE (Africa Coast to Europe), un système de câble sous-marin au large de la côte ouest de l'Afrique qui reliera les pays africains depuis l'Afrique du Sud jusqu'au Maroc puis à l'Europe. Par ailleurs, la construction de nouveaux points d'atterrissage des câbles sous-marins (WACS, ACE, MAIN ONE) sur la côte atlantique est également planifiée en vue d'augmenter la capacité d'accès du pays aux autoroutes mondiales de l'information.

Plusieurs projets sont également prévus pour améliorer le réseau d'accès existant, qui ne permet pas actuellement l'accès au large bande, et pour continuer à passer du réseau central à des réseaux fondés sur le protocole IP. Il s'agit notamment des projets de modernisation du réseau d'accès (MORA), du réseau large bande camerounais (CBN) et du réseau dorsal optique (OBN). Leur mise en oeuvre comportera entre-autres:

- Le passage des centraux téléphoniques d'ancienne génération à des matériels NGN en vue de permettre la déconcentration des noeuds de raccordement et leur rapprochement des zones de concentration des abonnés.
- Le remplacement des deux centres de transit international par des commutateurs logiciels pour répondre plus efficacement aux besoins des partenaires nationaux et étrangers en matière de signalisation et de nouveaux services émanant.
- L'acquisition de plates-formes pour les services de téléphonie IP et de TVIP, la création de plusieurs points PoP de grande capacité pour la fourniture de l'accès à l'Internet et du service IP-VPN en vue d'interconnecter les entreprises et les autorités administratives.
- Le développement d'un réseau IP/MPLS fondé sur les liaisons de transmission interurbaines à fibres optiques et sur les boucles optiques de Douala et de Yaoundé.

### 6.3.2.2 Les opérateurs de téléphonie mobile

Les réseaux des opérateurs de téléphonie mobile sont constitués de sous-systèmes de commutation, de transmission, de communication radioélectrique, d'exploitation et de maintenance. Ils emploient dans le réseau central et dans le réseau de transport des équipements fondés sur le protocole IP. Les principaux services, ainsi qu'un certain nombre de services en option ou complémentaires offerts aux abonnés par ces opérateurs de téléphonie hertzienne, sont énumérés ci-après:

- Téléphonie de base, télécopie, données, itinérance, GPRS.
- Navigation sur le web, navigation WAP et téléchargement.
- Messagerie MMS de mobile à mobile, messagerie MMS à destination d'une boîte de courrier électronique.
- Contrôle, recharge et transfert des crédits d'appel au moyen de codes USSD.
- Fonctionnalités RNIS (CLIP, CLIR, CUG, CCF, CW, appels en attente, etc.).
- Messagerie d'alerte, messagerie vocale, messagerie SMS, messagerie SMS vocale et serveurs vocaux.
- Sauvegarde ou récupération des contacts des abonnés.

Le réseau central et le réseau de transport d'Orange Cameroun sont passés à une architecture NGN au cours de la période 2008, 2009 et 2010. Le niveau du réseau central incorpore les composants fondés sur le protocole IP suivants:

- 3 serveurs-centres de commutation des services mobiles (MSC-S) (version NGN), dont deux serveurs MSC-S actifs et un serveur de sauvegarde pouvant reprendre les fonctions de chacun des deux autres.
- 9 passerelles média (MGW).
- 2 registres de localisation de nouvelle génération (ngHLR).

Entre 2009 et 2010, les principaux développements du réseau central ont été la mise à niveau du logiciel du registre ngHLR et l'augmentation de la capacité du réseau central à 7 millions d'abonnés.

Le niveau du réseau de transport est constitué d'une infrastructure dorsale IP/MPLS reliant les deux plus grandes villes du pays (Yaoundé et Douala) en passant par Bafoussam et la partie septentrionale du pays via Garoua et Maroua. Cette infrastructure dorsale IP/MPLS est fondée sur des liaisons de transmission par faisceaux hertziens et des routeurs IP de niveau fournisseur et bord fournisseur pour la gestion du routage et de la qualité de service. En 2010, les principaux développements de l'infrastructure dorsale ont été le passage de cette infrastructure IP/MPLS à la hiérarchie SDH(1+1) sur certaines liaisons de transmission interurbaines, le transfert des flux vocaux, de la signalisation, des données et de la maintenance dans l'infrastructure IP/MPLS et la mise en place d'un système de récupération VSAT pour cette infrastructure dorsale IP/MPLS.

Chez Orange Cameroun, le sous-système radioélectrique comporte 31 contrôleurs de station de base (BSC), 1 041 stations émetteur-récepteur de base (BTS) et 11 127 émetteurs-récepteurs (TRX). Le sous-système d'exploitation et de maintenance est articulé autour des centraux de commande qui comportent des composants N2000 pour la commande des routeurs de l'infrastructure dorsale IP.

Le réseau central et le réseau de transport de MTN Cameroun sont partiellement passés à l'architecture NGN au cours de 2009. Les éléments actifs dans le réseau central comportent les systèmes IP ci-après:

- 4 serveurs-centres de commutation des services mobiles (MSC-S) (version NGN), qui coexistent avec des centres MSC non-NGN d'ancienne génération.
- 6 passerelles média (MGW).
- 2 noeuds de soutien GPRS serveur/noeuds de soutien GPRS passerelle (SGSN/GGSN).

Le réseau de transport comporte une infrastructure dorsale IP/MPLS fondée sur des liaisons de transmission par faisceaux hertziens et des routeurs IP de niveau fournisseur et bord fournisseur pour la gestion du routage et de la qualité de service.

Le sous-système radioélectrique comporte 14 contrôleurs de station de base (BSC), 1 064 stations émetteur-récepteur de base (BTS) et 25 140 émetteurs-récepteurs (TRU). Le sous-système d'exploitation et de maintenance est articulé autour des centraux de commande qui comportent des composants M2000 pour la commande des routeurs de l'infrastructure dorsale IP.

### 6.3.2.3 Les fournisseurs d'accès et de services Internet

Les réseaux des fournisseurs d'accès et de services Internet sont constitués de boucles locales hertziennes (WLL) WiMAX, d'un certain nombre de liaisons point à point établies dans des zones non couvertes par les boucles WLL, et de stations de liaisons VSAT louées auprès de l'opérateur historique CAMTEL pour leur trafic urbain et interurbain. Ces réseaux incorporent un certain nombre de systèmes fondés sur le protocole IP (routeurs, points PoP Internet, serveurs, etc.). Les principaux services et applications de télécommunication IP offerts par ces fournisseurs d'accès Internet sont la téléphonie IP, la TVIP, le service IP-VPN, la messagerie SMS sur le web et le courrier par télécopie.

### 6.3.3 Mise en place des réseaux de télécommunication IP au Cameroun

Sur le plan économique, un certain nombre de facteurs (y compris une réduction des coûts d'investissement et d'exploitation, une gamme plus large de services ainsi que la convergence des technologies et des services) incitent les opérateurs implantés au **Cameroun** à faire passer leur réseau central et leur réseau de transport à des réseaux fondés sur le protocole IP. Pour ces opérateurs, le passage à des réseaux IP est aussi une occasion de satisfaire les demandes de services des consommateurs et d'améliorer leur propre productivité. Sur le plan technique, les principales préoccupations en relation avec le passage à des réseaux et des services de télécommunication IP sont les suivantes:

- La qualité de service et la sécurité des communications, notamment les risques qui sont inhérents aux technologies à commutation de paquets fondées sur le protocole IP (le transport en mode sans connexion pour les communications vocales, la livraison non fiable des paquets, la perte de paquets, la sécurité qui n'est pas assurée, etc.).
- La réorganisation du plan de numérotation actuel afin d'y inclure les numéros IP et, le cas échéant, de prendre en compte ces ressources en abordant la question de la portabilité des numéros.
- L'interconnexion des réseaux existants, qui est affectée par le passage du mode circuit au mode paquet, et qui peut être affectée par des changements intervenant dans les interfaces (interfaces physiques et protocoles) ainsi que dans les méthodes de taxation et les unités employées (terminaison d'appel? Bill and Keep?) des interconnexions.
- Les licences, qui selon la réglementation en vigueur sont fondées sur les services et sont neutres en matière de technologie.

Parmi les défis majeurs figurent la mise en oeuvre de l'intranet gouvernemental à haut débit (GOVNET), des cyberservices (administration électronique, cybersanté, commerce en ligne, cyberapprentissage, etc.), le passage du protocole IPv4 au protocole IPv6, ainsi que la mise en place d'un point d'échange Internet (IXP). S'agissant du dernier projet, une étude de faisabilité est en cours au **Cameroun**. La mise en oeuvre de ce point IXP facilitera l'acheminement du trafic entre les opérateurs et les fournisseurs locaux et contribuera à réduire les taxes des communications et des services fondés sur le protocole IP.

## 6.4 Enjeux en Sierra Leone

### 6.4.1 Aperçu<sup>35</sup>

La Sierra Leone est un pays en développement situé en Afrique de l'Ouest. Depuis l'avènement du XXI<sup>e</sup> siècle, les services de télécommunication ont massivement augmenté dans le pays. Les services de téléphonie et en particulier les services de téléphonie mobile ont connu une rapide croissance alors que les services de ligne fixe poursuivent leur déclin. Les services de données continuent aussi à s'intensifier, bien qu'à un degré moindre. L'accès au web se fait exclusivement à l'aide de la technologie qui emploie des terminaux à très petite ouverture (VSAT), la Sierra Leone n'étant pas encore connectée à un câble sous-marin à fibres optiques. Par conséquent, les sierra-léonais naviguant sur l'Internet doivent supporter la lenteur de la transmission. Cela a aussi une incidence directe sur les investissements étrangers. Toutefois, grâce à un projet parrainé par la Banque mondiale, le câble à fibres optiques ACE (Africa Coast to Europe) devrait devenir opérationnel dans la seconde moitié de 2012.

---

<sup>35</sup> Document [1/INF/24](#).

### 6.4.2 Activités en cours

Afin de renforcer l'extension des réseaux en **Sierra Leone** et de les relier solidement à l'Internet, l'ensemble des infrastructures TIC du pays doivent mettre à profit collectivement les réseaux fondés sur les protocoles IPv4 et IPv6, ainsi qu'enregistrer les différents réseaux auprès d'AFRINIC et utiliser leurs numéros de système autonome (ASN).

Afin de faciliter cette tâche, un atelier de formation d'une semaine sur les protocoles IPv4 et IPv6 a été organisé par l'ISOC, AFRINIC et d'autres. Cela a permis de mettre en évidence les faits suivants:

- Les opérateurs de réseaux manquaient de personnel technique dans ce domaine et la plupart des participants recevaient un enseignement sur l'utilisation pratique des protocoles IPv4 et IPv6 et du protocole de passerelle frontière (BGP) pour la première fois. Le réseau de démonstration employé a contribué à accélérer l'introduction, mais leurs réseaux et environnements respectifs utilisaient une mise en réseau rudimentaire et la possibilité de l'améliorer était limitée
- Tous les réseaux ont alors entamé une procédure visant à demander des numéros ASN auprès d'AFRINIC.
- Pour combler leurs lacunes, les techniciens opérateurs de réseau ont besoin d'un supplément de formation. Un forum de discussion destiné aux participants à cette formation a été créé, dans l'espoir de garder au chaud jusqu'à la prochaine formation cette possibilité embryonnaire de débat.

Outre la formation du personnel, il incombe au régulateur de mettre en place des règlements appropriés. A cette fin, une politique destinée au secteur des TIC a été élaborée et lancée en février 2011. Cette politique a fourni un cadre pour les débats sur les conditions techniques, économiques et réglementaires.

### 6.4.3 Principaux problèmes

Les principaux problèmes que posent la mise en place et l'exploitation des réseaux IP en **Sierra Leone** sont les suivants:

- L'investissement dans ces domaines est toujours, dans une large mesure, un investissement étranger direct qui doit être rentabilisé avant qu'une technologie ne devienne obsolète. En raison de cela, le champ de développement (dans l'espace, en termes de services et d'applications) est étroit.
- Aucune direction n'est assurée dans le secteur des TIC. La perspective de bâtir un projet après l'autre fait défaut. Les réseaux ne sont en réalité concernés que par le maintien des anciens réseaux et l'intégration des nouveaux réseaux.
- La réglementation doit être mise en place. L'accent doit être mis sur la manière dont peuvent être protégés les nouveaux arrivants dans l'arène des TIC et leurs nouvelles technologies, contre l'envie qu'il y a pour les réseaux solidement implantés et anciens de limiter les services et les applications à ceux qu'ils peuvent offrir. La téléphonie IP est en passe de devenir le sujet du moment et le régulateur doit donc gérer cette question comme il convient afin d'optimiser les profits qui peuvent en être tirés.
- La monopolisation de la passerelle internationale est un problème. Heureusement, avec l'avènement du câble à fibres optiques la passerelle ne sera plus monopolisée. Le Gouvernement autorisera une société à gérer la station d'atterrissage du câble. En même temps, les investisseurs seront encouragés à investir dans la société et à acquérir des actions. Cela permettra de réduire réellement la fracture numérique entre la **Sierra Leone** et le reste du monde développé.

#### 6.4.4 Conclusion

Deux opérateurs de réseau en **Sierra Leone** ont lancé des réseaux 3G et il est prévu qu'un troisième le fasse aussi. Un problème commun à ces opérateurs est le manque de personnel local formé pour travailler sur ces réseaux. S'agissant des réseaux anciens/GSM 2 et 2.5G, le personnel est nombreux. Cela met en lumière un point soulevé précédemment concernant le personnel bien formé. Cela a aussi un impact direct sur les coûts d'exploitation de ces réseaux, des expatriés devant être rapatriés ou de l'argent devant être consacré à la formation.

#### 6.5 Projet de connexion hertzienne large bande à Djibouti

L'UIT a consenti à apporter son soutien à Djibouti pour la mise en place d'un réseau hertzien large bande. Ce projet a pour but de mettre en place une connectivité hertzienne large bande et des applications TIC, qui fournissent un accès numérique aux écoles et aux hôpitaux, ainsi qu'aux populations mal desservies dans les zones rurales et isolées. De manière plus précise, il est prévu de fournir le large bande gratuitement ou à bas coût aux écoles et aux hôpitaux de Djibouti et de mettre en place des applications et des services TIC tels que la télémédecine et le téléenseignement. Au besoin, le réseau pourrait aussi être utilisé pour des applications telles que la téléphonie IP et la TVIP (télévision sur Internet employant le protocole IP).

### 7 Conclusion

Le présent Rapport final sur la Question 19-2/1, adopté par la CMDT-10 pour la cinquième période d'études, porte sur la mise en place des services de télécommunication IP dans les pays en développement. Il analyse aussi les travaux sur la Question 19-2/1 effectués par le Groupe du Rapporteur au cours de la période d'études 2010-2014.

Le rapport met en évidence les enjeux, les problèmes et les perspectives associées ainsi que les questions d'ordre technique, socio-économique et politique qui doivent être abordées par les pays en développement en vue de mettre en place des services de télécommunication IP. En outre, il contient des lignes directrices devant permettre de répondre aux problèmes et aux questions auxquels les pays en développement font face, notamment les questions du financement des investissements dans les réseaux fondés sur le protocole IP, les questions de numérotage et d'adressage, le passage du protocole IPv4 au protocole IPv6, les questions d'interopérabilité entre les réseaux fondés sur le protocole IP et d'autres réseaux de télécommunication, ainsi que la question de savoir comment fournir la qualité de service exigée par les utilisateurs et comment protéger efficacement les droits des consommateurs.

En outre, puisque l'année 2012 a vu la mise en oeuvre du protocole IPv6 se faire à l'échelle mondiale, il serait souhaitable que les pays en développement se concentrent sur l'élaboration et la mise en oeuvre de leur stratégie de passage du protocole IPv4 au protocole IPv6 et sur ses retombées du point de vue réglementaire et technologique.

### 8 Lignes directrices devant permettre de surmonter les problèmes

Les *Lignes directrices* suivantes, devant permettre de surmonter les problèmes et les enjeux identifiés dans le cadre de l'étude de la Question 19-2/1, suggèrent diverses options qui peuvent être appliquées dans diverses circonstances afin d'aider les Membres de l'UIT dans les efforts qu'ils déploient pour mettre en place des services de télécommunication dans les pays en développement. Les Membres et d'autres sont encouragés à examiner ces *Lignes directrices* et à choisir celles qui seront utiles, au vu des conditions dans leurs pays. Des notions ou des règlements qui sont inapplicables, ou des pratiques ou des solutions qui ne conviennent pas dans un pays peuvent très bien fonctionner dans un autre pays. Nous sommes convaincus que ces propositions de choix aideront les Membres de l'UIT et d'autres à développer un secteur de communication solide qui sera en mesure d'être bénéfique à tous.

- 1) La volonté et l'action politiques sont l'un des points essentiels pour les pays, en vue de lever les obstacles et de faciliter la mise en place des services de télécommunication IP. En raison de cela, les pays devraient envisager une volonté et une action politiques qui aillent dans le sens de la création d'un environnement stimulant pour le développement des services IP.
- 2) Les régimes réglementaires existants peuvent convenir aux réseaux/services de télécommunication traditionnels mais être insuffisants pour les nouveaux services. Il est donc très important, en particulier pour les pays en développement, de réexaminer les régimes juridiques et réglementaires afin d'identifier les éléments qui peuvent affecter la mise en place des réseaux et des services IP dans un pays. Il peut en outre être envisagé de simplifier les procédures et les critères d'octroi des licences. Par ailleurs, l'existence d'un cadre réglementaire prévisible est un autre point qui mérite d'être examiné, parce qu'il est très important d'encourager des plans à long terme et d'offrir un environnement de confiance aux investissements dans les services de télécommunication IP. En conséquence, les autorités compétentes dans les pays en développement doivent s'assurer qu'elles disposent de règles et de procédures qui soient neutres en matière de technologie, claires et ouvertes et garantissent un environnement sûr pour les investisseurs, les opérateurs, les consommateurs, etc.
- 3) Les pays en développement peuvent encourager les partenariats public-privé afin de faciliter le financement de la mise en place des réseaux et des services IP. En effet, le financement étant un obstacle important pouvant nuire à la mise en place de l'accès large bande et à la généralisation des cyberservices, tels que le commerce en ligne, la cybersanté, le cyberapprentissage et l'administration publique en ligne, les partenariats public-privé comptent parmi les meilleurs moyens dont disposent les pays en développement pour obtenir les financements qui leur permettraient de déployer des réseaux et des services. En outre, les pays en développement devraient prendre des mesures d'incitation, en particulier dans leur cadre juridique, en vue d'attirer plus d'investissements en provenance de l'étranger. A cette fin, les gouvernements peuvent rechercher d'autres sources de financement, telles que les donateurs ou les fonds d'investissement, dans le but de compléter le financement public.
- 4) Les conditions dans un pays peuvent varier. Les pays devraient donc analyser les besoins réels des opérateurs et des consommateurs lors de la mise en place des services de télécommunication IP. Par exemple, les pays peuvent examiner s'ils privilégient le dégroupage des réseaux centraux et des réseaux d'accès ou le partage des infrastructures.
- 5) La mise en place des réseaux et des services IP nécessite des adresses IP. Etant donné que dans les plans d'adressage IPv4 les adresses s'épuisent rapidement, les pays devraient faciliter le passage du protocole IPv4 au protocole IPv6, élaborer des plans concrets et établir un calendrier en concertation avec toutes les parties prenantes.
- 6) L'un des points faibles dans le secteur des réseaux et des services IP est la question de la qualité de service. Les pays devraient donc examiner cette question, établir des lignes directrices claires et fixer une valeur minimale des paramètres de qualité de service à l'intention des opérateurs et ils devraient en outre faire en sorte que les consommateurs soient informés de ces exigences. Plus particulièrement, il est recommandé que, dans l'intérêt des consommateurs, les administrations intègrent dans leurs politiques de communication IP et dans les licences qui s'y rapportent les obligations en matière de qualité de service. Il est aussi observé qu'il conviendrait de tenir compte de l'efficacité et du coût du réseau.
- 7) Les services de télécommunication IP nécessitent des ressources de numérotage E.164. En conséquence, les pays devraient évaluer leurs plans nationaux de numérotation et l'utilisation pour les services IP des diverses ressources de numérotage, en particulier selon les zones géographiques, et aussi évaluer la pénurie des ressources disponibles. Il peut être souhaitable d'attribuer des numéros semblables aux numéros RTPC actuels et d'imposer la portabilité des numéros.

- 8) L'étude dans le cadre de la Question 19-2/1 montre que les pays en développement ont besoin de savoir-faire et de ressources humaines qualifiées. Afin de renforcer les capacités humaines dans les domaines concernés, il convient donc d'offrir diverses possibilités de partage d'informations et de formation (ressources internationales, enseignements tirés dans les pays développés, etc.).
- 9) Les pays devraient établir des lignes directrices et des règles claires de manière à protéger les droits des consommateurs et également de les sensibiliser aux nouveaux services IP. Ces lignes directrices devraient tenir compte de tous les principes directeurs et de toutes les règles appliquées par les Nations Unies en matière de protection des consommateurs, en particulier, des enfants, des jeunes, des personnes handicapées, etc.
- 10) La confidentialité et la sécurité de la communication dans un environnement IP sont des sujets brûlants et les gens ne font généralement pas confiance aux média IP du point de vue de la protection des données et de la confidentialité des communications. Des mesures pertinentes (tant sur le plan technique que réglementaire) devraient donc être prises.
- 11) Comme le déploiement des infrastructures essentielles est onéreux, en particulier pour les nouveaux venus sur le marché, le partage des infrastructures est essentiel pour réduire les coûts de la mise en place d'un réseau large bande. En raison de cela, des règles claires devraient être définies pour le partage des infrastructures, et le respect de ces règles (en particulier par l'opérateur historique) devrait être vérifié par les autorités nationales de réglementation du pays.
- 12) Les nouveaux services hertziens fondés sur le protocole IP, notamment les services WiMAX, WiFi et 3G, offrent de nouvelles possibilités d'amélioration de l'accès universel. Il est donc nécessaire que les pays en développement prennent des mesures afin de permettre aux opérateurs autres que les opérateurs historiques de participer à la fourniture du service universel. Mais cela devrait être analysé avec soin et ne devrait pas menacer la viabilité sur le plan économique des services concernés ni avoir d'impact négatif sur l'extension des réseaux.
- 13) En vue de stimuler le développement social et économique, les pays en développement devraient établir des stratégies et des politiques visant à encourager l'utilisation, à un prix abordable, par tous leurs citoyens des applications et des services IP, notamment l'administration électronique, le commerce en ligne, le cyberapprentissage, la cybersanté, etc.
- 14) L'interconnexion entre les réseaux existants et les réseaux IP devrait être convenablement prise en charge par les autorités nationales de réglementation des pays en développement, parce que le passage du mode à commutation de circuits au mode à commutation de paquets a une incidence sur les méthodes de taxation (terminaison d'appel, "Bill and Keep") et les interfaces (interfaces physiques et protocoles) des interconnexions. Par conséquent, dans le cadre de la réglementation, les autorités nationales de réglementation doivent continuer d'étudier les différents aspects de l'interconnexion entre les réseaux RTPC/TDM existants et les réseaux IP.
- 15) Les pays en développement sont encouragés à mettre en place des points d'échange Internet (IXP) pour faciliter l'acheminement du trafic local entre opérateurs et fournisseurs ISP/ASP et réduire les tarifs des services de communication IP.



## **I. Annexes**

**Annex I: Questionnaire on ITU-D Question 19-2/1: Implementation of IP Telecommunication Services in Developing Countries**

**Annex II: Results of the Survey**

**Annex III: Composition the Rapporteur Group for Question 19-2/1**

**Annex IV: Reports of the Rapporteur Group Meetings for the study period 2010-2014**

## **II. Glossary**

## **III. References**



## **Annex 1: Questionnaire on ITU-D Question 19-2/1: Implementation of IP Telecommunication Services in Developing Countries**

Question 19-2/1 (Implementation of IP telecommunication services in developing countries) is expected to describe:

- The potential challenges, benefits and opportunities that developing countries encounter when implementing IP networks, services and associated applications;
- The technical, economic, and regulatory conditions necessary for developing countries to implement IP technologies, services and associated applications; and
- The main issues raised by the operation of IP networks and IP services, and associated applications, such as economic impact and possible regulatory frameworks.

Expected outputs for this question are:

- 1) Annual progress reports indicating the status of IP applications;
- 2) At the end of the study period, a detailed final report addressing all the issues raised in the Question as well as lessons learned/success stories/conclusions; and
- 3) Guidelines for overcoming the challenges identified.

During the first meeting of ITU-D Study Group 1 for the fifth study period, held from 20 to 23 September 2010, the Rapporteur's Group on Question 19-2/1 recognized the need to compile the latest information about the status of IP telecommunication networks, services and applications from various aspects (technical, regulatory, economic, social etc.) and to get views/opinions on the issues addressed by Question 19-2/1 through a questionnaire to be sent to ITU Members.

Please read the guidelines below before answering the questionnaire. As your contributions are very important for the success of this study, please answer the questions in detail as much as you can.

### **GUIDELINES IN ANSWERING THE QUESTIONNAIRE**

The questionnaire has 3 parts:

In Part I, the main purpose of the questions is to get the latest information about the current status of IP telecommunications (IPT) networks, services and applications in a country along with the national strategies, policies, existing regulatory regime and approaches to IPT networks, services and applications. It is expected that the questions in this part will be answered by the Administrations.

In Part II, the aim is to learn the potential challenges, benefits and opportunities encountered when implementing IPT networks, services and associated applications along with the technical, economic and regulatory conditions necessary for developing countries to implement IP technologies, services and associated applications. Also, in the questions, it is intended to get views and opinions on the main issues raised by the operation of IPT networks, services, and associated applications, such as economic impact and possible regulatory framework. In Part II, questions are also intended to get information about the main issues raised by the operation of IPT services, such as economic impact and possible regulatory framework. These parts of the questions are addressed to the Administrations and Sector Members where relevant.

In Part III, it is expected from the countries to provide specific needs for training and expertise and also it is expected that the countries to share their experiences (country case studies) on IPT network, services and applications which could be useful for developing countries. Administrations and Sector Members are welcomed to provide their contributions for this part.

For each part, it is appreciated if you can provide the relevant documents (legislation, law, web site address, project description, etc.) or links to reach the documents if available online.

ITU-D Study Groups Secretariat, Telecommunication Development Bureau

Fax: + 41 22 730 5484, e-mail: [devsq1@itu.int](mailto:devsq1@itu.int)

**With copy to**

Mrs. Aysel Kandemir, Rapporteur for Question.19-2/1, ICTA (Turkey)

Phone: + 90 312 294 7259, Fax: + 90 312 294 7153, e-mail: [akandemir@btk.gov.tr](mailto:akandemir@btk.gov.tr)

And Mr. Fabrice James Djoumessi Dontsa, Vice-Rapporteur for Question 19-2/1, Telecommunications

Regulatory Board of Cameroon, Phone: + 237 99310548, E-mail : [fabrice.djoumessi@art.cm](mailto:fabrice.djoumessi@art.cm)

**QUESTIONNAIRE**

**Name of your Administration:** .....

**Country:** .....

**Contact person:** .....

**Tel:** ..... **Fax:** .....

**Email:** .....

Please answer the following questions in detail as much as you can. You may attach a separate document in answering the questions.

**PART-I**

*(This part of the questionnaire is to be completed by Administrations only)*

**1) Do you have in your legislation the definition and scope of "IP telecommunication network", "IP services and/or applications".**

Yes

No

If yes, please provide the web site address where the relevant document can be found. If your answer is "no", please provide your perception and understanding on the given terms.

---

---

**2) Which of the following describe your legislation best in terms of addressing the issues raised by IP telecommunication (IPT) network, services and applications? Please choose the most appropriate one for your country.**

There is a specific legislation governing IP telecommunication (IPT) network, services and applications

Existing legislation is based on the principle of technology neutrality so it is applicable to legacy and next generation networks/services.

Revision required in some areas (licensing, numbering, interconnection, quality of service, consumer issues etc.)

Other (Please specify below)

---

---

**3) Do you have law/legislation which governs the access to IPT services by disabled people?**

Yes

No

If yes, please provide brief information and the link if the relevant document available online.

---

---

**4) Do you have specific law/legislation which allow for providing VoIP services (please refer to the definition of VoIP made by ITU-T SG17)?**

Yes

No

If yes, please provide brief information and the link if the relevant document available online.

---

---

**5) Do you have national plan and/or strategy for deployment of all-IP networks (overlay or replacement)?**

Yes

No

If yes, please provide the main points and the link for the document where it can be found.

---

---

**6) Does your national regulatory authority encourage telecom operators to roll-out full IP-based network?**

Yes

No

If yes, please describe briefly how?

---

---

**7) Do you have national strategy and/or plan for transition from IPV4 to IPV6? If yes, please provide the planned deadline for such transition.**

Yes (Deadline for transition :.....)

No

If yes, please describe the main point of the strategy and provide the link for documents available on the subject.

---

---

**8) Do you have any survey conducted in your country which measures the market demand for IPT networks, services and applications and their availability in your country?**

Yes

No

If yes, please explain briefly the main results below and provide the document or the link if available online.

---

---

**9) Do the operators in your country deploy or planning to deploy IP based networks?**

Yes

No

Please provide brief information on the status of IP based network deployment in your country.

---

---

**10) Which of the following IPT services are provided in your country? Please provide brief information about the range of services provided.**

VoIP

IPTV

IP streaming

nPlay bundled services

E-services (e-government, e-health, e-commerce, e-learning others)

Others (please specify.....)

---

---

**PART-II**

*(This part of the questionnaire is to be completed by Administrations and ITU-D Sector Members if relevant)*

**11) Which of the following challenges are the most significant for your country when implementing IP networks, services and associated applications?**

- Investment cost and lack of financial resources
  - Existing regulatory regime
  - Lack of established standards
  - Lack of expertise and experience on IPT
  - Lack of specific regulations to govern IPT
  - Lack of IXP (Internet Exchange Point)
  - Inter-operability between existing and IPT networks and services
  - Technology knowledge and skilled human resources
  - Quality of service
  - Trust and security for IPT networks and services
  - Others (please specify.....)
- 
- 

**12) Which of the following benefits are the most significant for your country when implementing IP networks, services and associated applications? Please explain briefly.**

- Increased productivity
- Economic and social development
- Innovations
- Low cost in service provision
- Provision of new, converged and bundled services to the customers
- Accessibility of public services
- Economic and social development
- Others (Please specify...)

**13) Please describe the opportunities to be encountered when implementing IP networks, services and associated applications in your country.**

---

---

**14) What are the technical, regulatory, socio-economic and policy issues that need to be addressed in your country in order to introduce/deploy IP networks, services and associated applications?**

---

---

**15) What are the main issues raised in your country by the operation of IP networks, services and associated applications, such as economic impact and possible regulatory frameworks?**

---

---

**16) Is there any IXP (Internet Exchange Point) in your country?**

Yes

No

If yes, please provide brief information about the success factors particularly impact on internet prices and the link if the relevant document available online.

---

---

If no, is there any plan to establish it? what is the effect of unavailability of IXP on Internet prices? And what are the conditions necessary to implement an IXP in your country?

---

---

**PART-III**

***(To be answered by both Administration and Sector members, if relevant)***

- 17) Could you share your countries' experiences (best practices, success stories, lessons learned) on IPT network, services and applications which could be useful for especially developing countries?**

---

---

- 18) Training needs: Please list the 5 most critical areas where your country needs trainings (seminars, workshops, etc.) in order to introduce or to foster the use of IPT services. Being as specific as possible will help ITU to seek ways to provide the required trainings**

---

---

- 19) Expertise needs: Please list the 5 most critical areas where your country needs expertise. Being as specific as possible will help ITU to seek ways to provide the required expertise**

---

---

- 20) Other comments**

---

---

---

Thank you.

## Annex 2: Results of the Survey

### 1. Introduction

In order to compile the latest information about the status of IP telecommunication networks, services and applications in various countries and to understand associated technical, regulatory, economic and social challenges as well as to get views/opinions on the issues addressed by the Question 19-2/1, a draft questionnaire was prepared by the Rapporteur and Vice-Rapporteur for Question 19-2/1. After discussion, it was adopted by the Rapporteur's Group in its meeting in 9 May 2011. Subject questionnaire was sent to relevant ITU members. Answers to the survey received from 9 developed countries, 6 transition countries, 22 developing countries and 4 least developed countries (31 July 2011). Preliminary analysis of the survey is provided below.

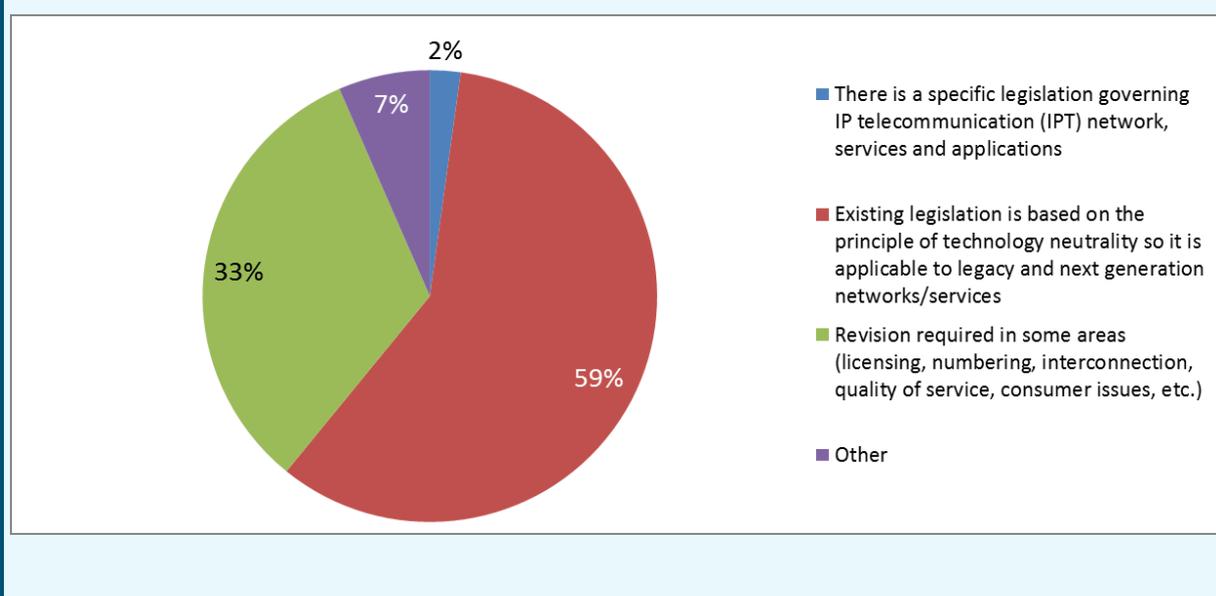
### 2. Preliminary analysis of the answers to the survey

Responses to the questionnaire on Question 19-2/1, attached as **Annex 1**, were received by 41 countries: 9 developed countries, 6 transition countries, 22 developing countries and 4 least developed countries. **Annex 2** provides the overall statistics prepared by BDT based on the answers received. In order to provide some insight into the answers received, below is a summary of some of the main points of the survey result.

#### 2.1 Definition and scope of "IP telecommunication (IPT) network", "IP services" and/or "IP applications"

Regarding the question on definition and scope of "IP telecommunication (IPT) network", "IP services" and/or "IP applications", developed countries stated that specific definitions of the given terms are not available as they have technologically neutral legislation which covers all kinds of technology including IP based technologies. On the other hand, one third of developing countries and least developed countries provided their answer as "yes" giving some reference to their legal documents on the issue.

In general, the perception and understanding of the countries on the given terms are very similar. For instance International Telecommunications Users Group (INTUG) provided its understanding as *"IP telecommunication network means a network using the Internet Protocol (IP) and IP addressing for communication. "IP service" means a service available using an IP telecommunications network. "IP Application" means an application accessible via an IP telecommunications network.* The majority of the countries who responded to questionnaire stated that their existing legislation is based on the principle of technology neutrality so it is applicable to legacy and next generation networks/services. On the other hand, some of the countries stated that a revision is required in some areas (licensing, numbering, interconnection, quality of service, consumer issues etc.) on the issue (see **Figure 1**).

**Figure 1: Status of legislation with respect to IP telecommunication networks/services**

## 2.2 Laws/legislation on access to IPT services and VoIP

Regarding the existence of the laws/legislation in the different countries who responded to the survey which govern the access to IPT services by disabled people, from the 39 answers received, only 5 of them stated that their legislation has provisions regarding access to IPT services by disabled people. Concerning the question which sought to understand if there were specific laws/legislation in place which allow for providing VoIP services, from the 39 answers received, 16 of them generally stated that VoIP is allowed by legislation. In some countries, like Tonga, although it is not explicitly stated in the law, VoIP services are provided by the operators. The majority of countries who responded to the questionnaire stated that they have a national plan and/or strategy for the deployment of all-IP networks and that the national regulatory authority encourages telecom operators to roll-out full IP-based networks. For instance, in Latvia, the government has decided to co-finance the deployment of optical backhaul in rural areas. Furthermore, most of the countries stated that the operators are deploying or planning to deploy IP based networks.

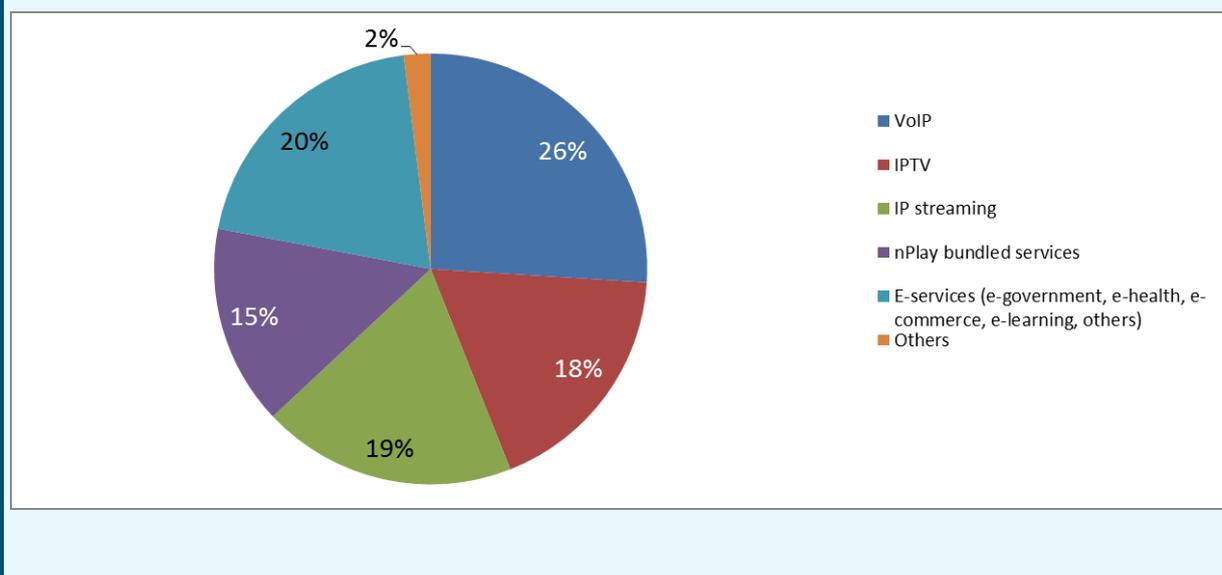
## 2.3 National strategy and/or plan for the transition from IPV4 to IPV6

Concerning the national strategy and/or plan for the transition from IPV4 to IPV6, from the 38 answers received for this question, 13 of them stated that they have a plan to guide them in the transition to IPV6. For instance, the Czech Republic stated that the deadline for transition is 01/01/2011, Viet Nam stated that their deadline is 31/12/2020 and Turkey stated 31/08/2013 as their transition deadline.

## 2.4 Types of IPT services provided

With regards to the broad range of IPT services provided in the countries, in accordance with received responses, the main services provided in the countries are VoIP, e-services such as e-Government, e-Health, e-Commerce, e-Learning, IP streaming, IPTV and nPlay bundled services (see **Figure 2**).

**Figure 2: IPT services provided in the countries**

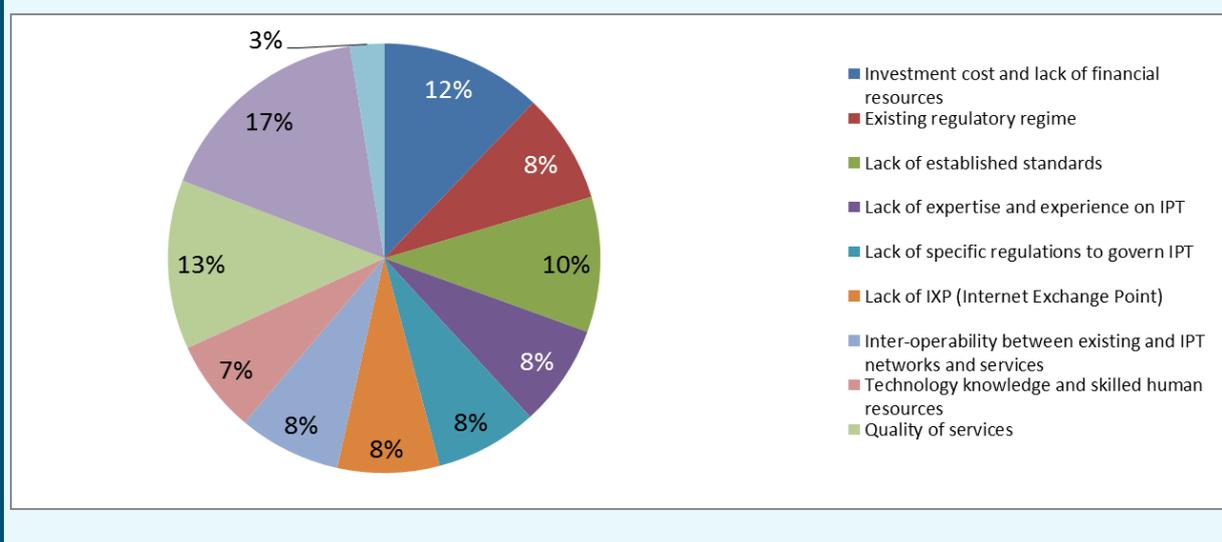


## 2.5 Challenges faced by the countries in rolling out IP networks

The survey further showed that the challenges which are most significant for countries when implementing IP networks are the following. Note that these are listed with the most significant challenges first and the less significant challenges last in the list:

1. Trust and security for IPT networks and services
2. Investment cost and lack of financial resources
3. Quality of service
4. Lack of established standards
5. Existing regulatory regime
6. Inter-operability between existing and IPT networks and services
7. Lack of expertise and experience on IPT
8. Lack of specific regulations to govern IPT
9. Lack of IXP (Internet Exchange Point)
10. Technology knowledge and skilled human resources
11. Further details can be found in **Figure 3**.

**Figure 3: Challenges when implementing IP networks**

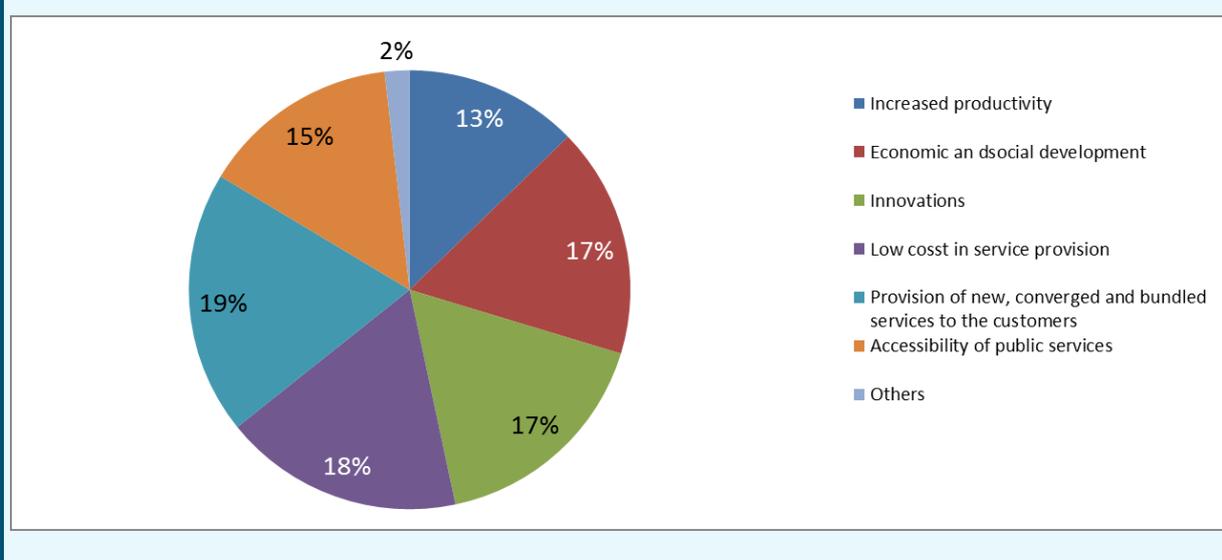


## 2.6 Benefits and opportunities related to the implementation of IP networks

Regarding the benefits which are most significant for the countries when implementing IP networks the following benefits were mentioned (further details can be found in Figure 4). Note that these are listed in order of significance.

1. Provision of new, converged and bundled services to the customers
2. Innovations
3. Economic and social development
4. Low cost in service provision
5. Accessibility of public services
6. Increased productivity

**Figure 4: Benefits of implementing IP networks**



As for the opportunities to be encountered when implementing IP networks, services and associated applications in the countries, various issues are mentioned by the countries as opportunities. They include the following:

- Employment opportunities
- Infrastructure development
- Innovation
- Increased productivity
- Ease of expansion and upgrading of the network
- Greater availability of advanced services
- Lower costs of network development, lower service cost
- Faster access and collection of information

## **2.7 Issues to be addressed in order to successfully introduce IP networks, services, and applications**

Regarding question on the technical, regulatory, socio-economic and policy issues that need to be addressed in a country in order to introduce/deploy IP networks, services and associated applications, some of the countries stated that the regulatory frameworks to govern the implementation of IP networks, services and associated applications have to be put in place, including the issue of interoperability between the legacy network and the all IP network. In addition to these, human resource development and capacity building are stated as the issues to be addressed.

Concerning the main issues experienced in a country with the introduction and operation of IP networks, services and associated applications, various issues have been stated by countries. For instance, the main issues raised in Tonga were noted as being the unavailability of a regulatory framework and the quality of services provided to the general public. Montenegro stated that the main issue in the country is the shared use of underground ducts and global Internet access. For Eritrea, the main issues noted are the high prices and the latency of the existing IP network, as well as inadequate capability and experience of the young engineers. They further noted the need for longer training on high-end software.

The International Telecommunications Users Group (INTUG)<sup>1</sup> stated that the major challenges affecting most regions/countries are the following:

- Cost models used for determining regulated prices for significant market power (SMP) operators;
- Progressive elimination of fixed and mobile termination rates;
- Transparent traffic management rules to prevent discriminatory network prioritization;
- Spectrum allocation processes (avoiding stealth taxation through auction fees); and
- Establishing and sustaining open competition in wholesale and retail markets.

## **2.8 Impact of Internet Exchange Points on internet prices**

In order to better understand the impact that the existence of IXP (Internet Exchange Point) have on demand and on internet prices, countries are asked whether they have an IXP in their country and if this

---

<sup>1</sup> INTUG is an international association of business users of telecommunications, bringing together national and multinational user associations throughout the world. They have members and contacts in all five continents.

has an effect on internet prices. From the 38 answers received, 23 of them stated that they have IXP in their countries. In Pakistan for instance, there is no IXP, however operators and ISP's have established interconnects with each other so local traffic can be routed locally, without the need to go to internet cloud and back and in this way increase costs.

## **2.9 Training needs in the countries**

Concerning the training needs of the countries in order to introduce or to foster the use of IPT services various areas are depicted by the countries. Some of them are as follows:

- Regulation of IPT services
- Implementation, administration and management of all-IP networks.
- Legal implications and policy issues of IPT.
- Transition from IPv4 to IPv6
- Allocation of IPv6 resources
- IP Interconnection
- IP QoS
- IP service licensing
- IP network security
- Billing for IP based voice services
- Internet regulatory policy

### Annex 3: Composition of the Rapporteur Group for Question 19-2/1 — Implementation of IP telecommunication services in developing countries

Function	Name / Country
Rapporteur	Mr Fabrice James Djoumessi Dontsa (Cameroon) from 2012 Ms Aysel Kandemir (Turkey)
Vice-Rapporteur	Mr Youcef Bouzar (Algérie Télécom SPA, Algeria)
Vice-Rapporteur	Mr Seyni Malan Faty (Senegal)
Vice-Rapporteur	Mr Rachid Outemzabet (Algeria)
Vice-Rapporteur	Mr Patrick Zeboua (Côte d'Ivoire)
BDT Focal Point	Mr Desire Karyabwite

## **Annex 4: Reports of the Rapporteurs Group Meetings for the study period 2010-2014**

The reports of the Q19-2/1 Rapporteurs Group meetings for the fifth study period are available at the link <http://www.itu.int/md/D10-RGQ19.2.1-R/>.

The reports of the Study Group 1 Q19-2/1 meetings are available at the link <http://www.itu.int/md/meetingdoc.asp?lang=en&parent=D10-SG01-R&question=Q19-2/1>

## II. Glossary

<b>3G</b>	Third Generation
<b>BWA</b>	Broaband Wireless Access
<b>CDMA</b>	Code Division Multiple Access
<b>DSL</b>	Digital Subscriber Line
<b>EoIP</b>	Everything over IP
<b>FTTH</b>	Fiber To The Home
<b>GPRS</b>	General Packet Radio Service
<b>GDP</b>	Gross Domestic Product
<b>HDTV</b>	High Definition Television
<b>ISP</b>	Internet Service Provider
<b>IP</b>	Internet Protocol
<b>IPT</b>	IP Telecommunications
<b>IPTV</b>	IP Television
<b>IXP</b>	Internet Exchange Point
<b>MMS</b>	Multimedia Messaging Service
<b>NGN</b>	Next Generation Network
<b>NRA</b>	National Regulatory Authority
<b>PSTN</b>	Public Switched Telecommunication Network
<b>QoS</b>	Quality of Service
<b>RFID</b>	Radio Frequence Identification
<b>SMP</b>	Significant Market Power
<b>TDM</b>	Time Division Multiplexing
<b>VoB</b>	Voice over Broadband
<b>VoIP</b>	Voice over IP
<b>WTDC</b>	World Telecommunication Development Conference
<b>WTSA</b>	World Telecommunication Standardization Assembly

### III. References

1. ITU-infoDev ICT Regulation Toolkit
2. WTPF-2009 Background documents and online resources, <http://www.itu.int/osg/csd/wtpf/wtpf2009/>
3. ITU Internet Reports 2005: The Internet of Things, <http://www.itu.int/osg/spu/publications/internetofthings/>
4. Telecom Regulatory Authority of India (TRAI), Consultation Paper on Issues relating to Convergence and Competition in Broadcasting and Telecommunications, January 2006 (WTPF 2009 Background paper)
5. Convergence and Next Generation Networks, OECD Ministerial Background Report, 2008, <http://www.oecd.org/dataoecd/25/11/40761101.pdf>
6. ICT Regulatory News, May 2010, <http://www.itu.int/ITU-D/treg/publications/ICT-Reg-News-e.pdf>
7. New Technologies and Their Impacts on Regulation, Module 7 of ICT Regulation Toolkit, March 2007, Author: Technical University of Denmark
8. VoIP: Developments in the Market, OECD, 10 Jan 2006, DSTI/ICCP/TISP(2004)3/Final, <http://www.oecd.org/dataoecd/56/24/35955832.pdf>
9. A Handbook on Internet Protocol (IP)-Based Networks and Related Topic and Issues <http://www.itu.int/ITU-T/special-projects/ip-policy/final/IPPolicyHandbook-E.pdf>
10. The Essential Report on IP Telephony, 2003 [http://www.itu.int/ITU-D/e-strategy/publications-articles/pdf/IP-tel\\_report.pdf](http://www.itu.int/ITU-D/e-strategy/publications-articles/pdf/IP-tel_report.pdf)
11. Convergence, IP Telephony and Telecom Regulation : Challenges & Opportunities for Network Development, with particular reference to India, Linne.Net, 2005
12. Various contribution documents of the meetings
13. GSR Discussion Paper 2009
14. Plenipotentiary Resolution 180 (Guadalajara, 2010)
15. WTDC Resolution 63 (Hyderabad, 2010)
16. WTSA Resolution 64 (Johannesburg, 2008)



Union internationale des télécommunications (UIT)  
Bureau de développement des télécommunications (BDT)  
Bureau du Directeur  
Place des Nations  
CH-1211 Genève 20 – Suisse  
Courriel: [bdtdirector@itu.int](mailto:bdtdirector@itu.int)  
Tél.: +41 22 730 5035/5435  
Fax: +41 22 730 5484

Adjoint au directeur et  
Chef du Département de  
l'administration et de la  
coordination des opérations (DDR)  
Courriel: [bdtdeputydir@itu.int](mailto:bdtdeputydir@itu.int)  
Tél.: +41 22 730 5784  
Fax: +41 22 730 5484

Département de l'environnement  
propice aux infrastructures et  
aux cyberapplications (IEE)

Courriel: [bdtee@itu.int](mailto:bdtee@itu.int)  
Tél.: +41 22 730 5421  
Fax: +41 22 730 5484

Département de l'innovation et des  
partenariats (IP)

Courriel: [bdtip@itu.int](mailto:bdtip@itu.int)  
Tél.: +41 22 730 5900  
Fax: +41 22 730 5484

Département de l'appui aux projets et  
de la gestion des connaissances (PKM)

Courriel: [bdtpkm@itu.int](mailto:bdtpkm@itu.int)  
Tél.: +41 22 730 5447  
Fax: +41 22 730 5484

## Afrique

Ethiopie  
International Telecommunication  
Union (ITU)  
Bureau régional  
P.O. Box 60 005  
Gambia Rd., Leghar ETC Building  
3rd floor  
Addis Ababa – Ethiopie

Courriel: [itu-addis@itu.int](mailto:itu-addis@itu.int)  
Tél.: +251 11 551 4977  
Tél.: +251 11 551 4855  
Tél.: +251 11 551 8328  
Fax: +251 11 551 7299

Cameroun  
Union internationale des  
télécommunications (UIT)  
Bureau de zone de l'UIT  
Immeuble CAMPOST, 3<sup>e</sup> étage  
Boulevard du 20 mai  
Boîte postale 11017  
Yaoundé – Cameroun

Courriel: [itu-yaounde@itu.int](mailto:itu-yaounde@itu.int)  
Tél.: +237 22 22 9292  
Tél.: +237 22 22 9291  
Fax: +237 22 22 9297

Sénégal  
Union internationale des  
télécommunications (UIT)  
Bureau de zone de l'UIT  
19, Rue Parchappe x Amadou  
Assane Ndoye  
Immeuble Fayçal, 4<sup>e</sup> étage  
B.P. 50202 Dakar RP  
Dakar – Sénégal

Courriel: [itu-dakar@itu.int](mailto:itu-dakar@itu.int)  
Tél.: +221 33 849 7720  
Fax: +221 33 822 8013

Zimbabwe  
International Telecommunication  
Union (ITU)  
Bureau de zone  
TelOne Centre for Learning  
Corner Samora Machel and  
Hampton Road  
P.O. Box BE 792 Belvedere  
Harare – Zimbabwe

Courriel: [itu-harare@itu.int](mailto:itu-harare@itu.int)  
Tél.: +263 4 77 5939  
Tél.: +263 4 77 5941  
Fax: +263 4 77 1257

## Amériques

Brésil  
União Internacional de  
Telecomunicações (UIT)  
Bureau régional  
SAUS Quadra 06, Bloco "E"  
11<sup>o</sup> andar, Ala Sul  
Ed. Luis Eduardo Magalhães (Anatel)  
70070-940 Brasilia, DF – Brazil

Courriel: [itubrasilia@itu.int](mailto:itubrasilia@itu.int)  
Tél.: +55 61 2312 2730-1  
Tél.: +55 61 2312 2733-5  
Fax: +55 61 2312 2738

La Barbade  
International Telecommunication  
Union (ITU)  
Bureau de zone  
United Nations House  
Marine Gardens  
Hastings, Christ Church  
P.O. Box 1047  
Bridgetown – Barbados

Courriel: [itubridgetown@itu.int](mailto:itubridgetown@itu.int)  
Tél.: +1 246 431 0343/4  
Fax: +1 246 437 7403

Chili  
Unión Internacional de  
Telecomunicaciones (UIT)  
Oficina de Representación de Área  
Merced 753, Piso 4  
Casilla 50484 – Plaza de Armas  
Santiago de Chile – Chili

Courriel: [itusantiago@itu.int](mailto:itusantiago@itu.int)  
Tél.: +56 2 632 6134/6147  
Fax: +56 2 632 6154

Honduras  
Unión Internacional de  
Telecomunicaciones (UIT)  
Oficina de Representación de Área  
Colonia Palmira, Avenida Brasil  
Ed. COMTELCA/UIT, 4.º piso  
P.O. Box 976  
Tegucigalpa – Honduras

Courriel: [itutegucigalpa@itu.int](mailto:itutegucigalpa@itu.int)  
Tél.: +504 22 201 074  
Fax: +504 22 201 075

## Etats arabes

Egypte  
International Telecommunication  
Union (ITU)  
Bureau régional  
Smart Village, Building B 147, 3rd floor  
Km 28 Cairo – Alexandria Desert Road  
Giza Governorate  
Cairo – Egypte

Courriel: [itucairo@itu.int](mailto:itucairo@itu.int)  
Tél.: +202 3537 1777  
Fax: +202 3537 1888

## Asie-Pacifique

Thaïlande  
International Telecommunication  
Union (ITU)  
Bureau régional  
Thailand Post Training  
Center, 5th floor,  
111 Chaengwattana Road, Laksi  
Bangkok 10210 – Thaïlande

Adresse postale:  
P.O. Box 178, Laksi Post Office  
Laksi, Bangkok 10210 – Thaïlande

Courriel: [itubangkok@itu.int](mailto:itubangkok@itu.int)  
Tél.: +66 2 575 0055  
Fax: +66 2 575 3507

Indonésie  
International Telecommunication  
Union (ITU)  
Bureau de zone  
Sapta Pesona Building, 13th floor  
Jl. Merdan Merdeka Barat No. 17  
Jakarta 10001 – Indonésie

Adresse postale:  
c/o UNDP – P.O. Box 2338  
Jakarta 10001 – Indonésie

Courriel: [itujakarta@itu.int](mailto:itujakarta@itu.int)  
Tél.: +62 21 381 3572  
Tél.: +62 21 380 2322  
Tél.: +62 21 380 2324  
Fax: +62 21 389 05521

## Pays de la CEI

Fédération de Russie  
International Telecommunication  
Union (ITU)  
Bureau de zone  
4, Building 1  
Sergiy Radonezhsky Str.  
Moscow 105120  
Fédération de Russie

Adresse postale:  
P.O. Box 25 – Moscow 105120  
Fédération de Russie

Courriel: [itomoskow@itu.int](mailto:itomoskow@itu.int)  
Tél.: +7 495 926 6070  
Fax: +7 495 926 6073

## Europe

Suisse  
Union internationale des  
télécommunications (UIT)  
Bureau de développement des  
télécommunications (BDT)  
Unité Europe (EUR)  
Place des Nations  
CH-1211 Genève 20 – Suisse  
Courriel: [eurregion@itu.int](mailto:eurregion@itu.int)  
Tél.: +41 22 730 5111



Union internationale des télécommunications  
Bureau de Développement des Télécommunications

Place des Nations  
CH-1211 Genève 20

Suisse  
[www.itu.int](http://www.itu.int)