

Union internationale des télécommunications

Manuel sur les réseaux IP (Internet Protocol) et sur des sujets et questions connexes



Union
internationale des
télécommunications

Manuel sur les réseaux IP
(Internet Protocol)
et sur des sujets
et questions connexes

© UIT 2005

Tous droits réservés. Aucune partie de cette publication ne peut être reproduite, par quelque procédé que ce soit, sans l'accord écrit préalable de l'UIT.

Les dénominations et classifications employées dans le présent rapport n'impliquent l'expression d'aucune opinion de la part de l'Union internationale des télécommunications concernant le statut juridique ou autre de tel ou tel territoire, ni l'acceptation ou l'approbation d'une quelconque frontière. Le terme «pays» utilisé dans le présent rapport désigne un pays ou un territoire.

Préface

L'utilisation des technologies basées sur le protocole Internet (IP) est désormais un aspect stratégique de la conception, du développement et de l'utilisation des réseaux de communication. Par conséquent, les Membres de l'UIT s'intéressent de plus en plus aux questions de politique et de réglementation relatives à la croissance des réseaux basés IP, notamment Internet, et à leur convergence avec les autres réseaux. Un exemple de cela est la rapide adoption de VoIP (Voice over IP), qui a récemment donné naissance à une série de procédures et de décisions réglementaires nationales. Nous constatons également un intérêt croissant pour les implications politiques et réglementaires des réseaux de prochaine génération (NGN), qui fait l'objet de l'une des principales activités de normalisation de l'UIT. La convergence à travers les plates-formes médias, comme par exemple la diffusion de la télévision à travers les réseaux large bande, impose également des examens politiques et réglementaires qui englobent des secteurs auparavant différents. Cela entraînera nécessairement de nouveaux défis pour les stratèges et autorités de réglementation nationaux. D'ailleurs, il semble nécessaire d'instaurer un dialogue national sur ces questions, avec notamment le partage d'expériences et d'approches nationales, ainsi qu'une assistance à la construction de capacités pour les économies en développement. Il existe une foule d'opportunités pour trouver non seulement des approches techniques communes, comme c'est le cas avec le travail de normalisation mené par l'UIT sur les NGN, mais également pour discuter et partager des approches communes en matière de politique et de réglementation vis-à-vis de la convergence et de la sécurité des réseaux.

Lors de sa réunion qui s'est tenue du 5 au 16 mai 2003, le Conseil de l'UIT a débattu et avalisé une proposition émise par différents pays pour que l'UIT-T, en collaboration avec l'UIT-D, développent un manuel de politiques IP conseillant les Etats Membres, notamment les pays en développement, quant à la gestion des noms de domaine Internet et à des questions connexes.

Une équipe de projet fut dûment mise en place et travailla par correspondance. Plusieurs contributions émanèrent d'entités qui sont des acteurs essentiels du développement des réseaux basés IP, certaines étant Membres de l'UIT, d'autres pas.

Le fruit des travaux de l'équipe de projet fut présenté au Conseil de l'UIT en 2005, qui en approuva la publication.

Nous tenons à remercier sincèrement les Coprésidents, Mme Fiona Alexander des Etats-Unis et M. Nabil Kisrawi de la République arabe syrienne, ainsi que les membres de l'équipe de projet, les personnes qui ont contribué aux travaux et MM. Richard Hill et Désiré Karyabwite, qui apportèrent leur soutien dans le cadre du Secretariat de l'UIT, ainsi que Mme Maite Comas Barnes et Mme Martine Métral, qui les assistèrent.

Hamadoun I. Touré
Directeur du BDT



Houlin Zhao
Directeur du TSB



Avant-propos

Au fur et à mesure que se poursuit à travers le monde le développement de l'utilisation des réseaux basés IP, notamment l'Internet, le dialogue mondial quant aux rôles et responsabilités des différentes parties prenantes concernées par la diffusion, l'innovation et l'utilisation de ces réseaux s'intensifie. Internet et les applications qu'il prend en charge ont pris une importance cruciale pour le développement économique, social et politique de tous les pays, notamment les pays en développement, la communauté mondiale cherchant à utiliser l'Internet et les autres TIC en tant que manière d'aider à trouver des opportunités numériques pour tous. Par conséquent, les questions de coordination, de gestion, de normalisation et de gouvernement Internet font partie des débats les plus contentieux sur différents forums internationaux, régionaux et nationaux, y compris le Sommet mondial de l'ONU sur la société de l'information (SMSI). Les fruits de ces débats sont susceptibles d'impacter sur le contenu de ce manuel, dont les lecteurs sont invités à suivre les débats sur ces problématiques.

Gardant ces faits à l'esprit, l'équipe de projet a œuvré avec diligence pour rendre des comptes objectifs et basés sur les faits quant à la manière dont les réseaux basés IP, y compris Internet, fonctionnent aujourd'hui, ainsi que quelques-unes des grandes questions de politique associées à la prolifération de ces réseaux. Nous espérons que les Etats Membres de l'UIT et les Membres de Secteur, ainsi que la communauté mondiale au sens large, trouveront le présent manuel utile dans le cadre de la poursuite des délibérations internationales, régionales et nationales.

En outre, nous souhaitons exprimer nos remerciements les plus sincères aux membres de l'équipe de projet qui ont contribué au succès de cet effort. Nous devons une gratitude toute particulière à Richard Hill, représentant le Secrétariat de l'UIT-T, et à Désiré Karyabwite, représentant le Secrétariat de l'UIT-D, sans le dévouement et les compétences desquels la réalisation de ce manuel aurait été impossible.

Fiona Alexander
Coprésidente, Equipe de projet
du Manuel sur les réseaux IP

Nabil Kisrawi
Coprésidente, Equipe de projet
du Manuel sur les réseaux IP

Manuel sur les réseaux IP (Internet Protocol) et sur des sujets et questions connexes

Table des matières

Page

1	Introduction	1
	1.1 Objet et portée.....	1
2	Contexte général.....	2
	2.1 L'environnement des télécommunications tel qu'il est aujourd'hui.....	2
	2.2 Réseaux basés IP (protocole Internet).....	2
	2.2.1 Réseaux publics, réseaux privés.....	4
	2.3 Qu'est-ce qu'«l'Internet»?	4
	2.4 Quelques organisations concernées par la question.....	4
	2.4.1 Union internationale des télécommunications (UIT).....	5
	2.4.2 Comité d'architecture Internet (IAB) et Groupe d'étude sur l'ingénierie Internet (IETF).....	6
	2.4.3 Organisation internationale de normalisation (ISO).....	7
	2.4.4 Internet Corporation for Assigned Names and Numbers (ICANN).....	7
	2.4.5 Les RIR (Regional Internet registries ou Registres Internet régionaux).....	8
	2.4.6 Opérateurs de serveurs de domaine principal	11
	2.4.7 Fournisseurs d'accès à l'Internet (ISP)	11
3	Principales questions de politique relatives à l'utilisation générale des réseaux basés IP.....	12
	3.1 Dispositions en matière d'accès/de service universel	12
	3.2 Protection des consommateurs.....	13
	3.3 Surveillance des acteurs dominants du marché.....	13
	3.4 Services d'urgence	13
	3.5 Accès des personnes handicapées.....	14
	3.6 Sécurité et confidentialité	14
	3.7 Affectation des ressources rares.....	14
	3.8 Résolution des conflits.....	15
4	Gestion et coordination techniques des ressources TIC et autres problématiques connexes	15
	4.1 Numérotation E.164.....	15
	4.2 Adressage IP	15
	4.3 Noms de domaine Internet et adressage.....	16
	4.3.1 Noms de domaine principal Internet.....	16
	4.3.2 Noms de domaine principal des indicatifs de pays (ccTLD).....	16
	4.3.3 Domaines principaux génériques ou parrainés (gTLD et sTLD).....	18
	4.3.4 Noms de domaine internationalisés (IDN).....	18

4.4	Connectivité internationale à l'Internet.....	19
4.4.1	Echange international de trafic.....	19
4.4.2	Travaux de la Commission d'études 3 de l'UIT-T	19
5	Questions de convergence concernant notamment les relations techniques et de politique entre les réseaux convergents.....	21
5.1	Souveraineté nationale et interopérabilité internationale.....	21
5.2	Neutralité technologique des politiques.....	21
5.3	Interopérabilité.....	21
5.4	ENUM.....	22
5.5	«Téléphonie IP».....	22
6	Utilisation d'applications faisant appel au protocole Internet.....	24
6.1	Formation en ligne ou apprentissage à distance et autres utilisations éducatives de l'Internet	25
6.2	Gouvernement en ligne.....	26
6.3	Santé en ligne.....	26
6.3.1	Applications de santé en ligne.....	27
6.3.2	Récupération des dossiers médicaux par les citoyens et les institutions.....	27
6.3.3	Etudes de cas et actuels travaux de normalisation	27
6.4	Commerce électronique	27
6.5	Agriculture en ligne	27
6.6	Diffusion en ligne: diffusion sur l'Internet	28
6.6.1	Diffusion de programmes radio	28
6.6.2	Vidéo en continu	28
6.6.3	Web/net-casting	29
6.6.4	Narrow casting ou diffusion restreinte.....	31
6.6.5	Quelques remarques d'ordre général	31
6.6.6	Comment choisir la capacité réseau qui convient.....	32
6.6.7	Comment garantir la réussite de la mise en œuvre d'une solution de communications donnée sans surengager ses propres ressources internes?.....	32
6.7	Autres applications en ligne.....	32
7	Conclusion.....	32
8	Sources d'informations supplémentaires: lectures suggérées et ressources en ligne utiles.....	33
8.1	Rapports (avec URL) à visiter	33
8.2	Sites web à visiter	33

1 Introduction

1.1 Objet et portée

L'objet de ce manuel est d'informer les Etats Membres, en particulier les pays en développement, des questions relatives aux réseaux basés IP (protocole Internet), notamment la gestion des noms de domaine et les questions connexes.

Les informations présentées ici sont basées sur des documents existants de l'UIT, ainsi que sur les contributions des membres d'une équipe de projet mise en place pour rédiger le manuel. Le contenu proposé ne représente pas le point de vue des Membres de l'UIT ou de l'UIT en tant qu'institution, mais plutôt des tentatives de représentation factuelle de quelques-unes des structures, institutions et problématiques existantes et pertinentes associées à l'utilisation des réseaux basés IP.

Le public auquel s'adresse ce manuel est constitué des stratèges à l'échelle nationale, principalement dans les pays en développement, auxquels il est ou il peut être recouru pour influencer ou pour décider des politiques nationales ayant des répercussions sur les politiques internationales en matière d'utilisation de réseaux basés IP et/ou d'applications basées IP.

Tout a été fait pour que le texte principal du manuel soit concis et principalement constitué de synthèses et de références au contenu plus détaillé de documents séparés figurant en annexe. Ce format a été choisi pour accroître l'exhaustivité du manuel.

Les sections qui suivent sont basées sur la structure et la méthodologie suivantes:

- 1) Contexte général: description de l'état actuel du secteur des TIC (technologies de l'information et de la communication) et de quelques-uns de ses principaux acteurs.
- 2) Problématiques d'intérêt général relatives à l'utilisation des réseaux basés IP: discussion sur les problématiques qui peuvent être pertinentes au niveau national pour la mise au point de politiques nationales donnant naissance à un environnement où les réseaux et services basés IP pourront être déployés efficacement à l'échelle nationale et internationale et dans l'intérêt du public.
- 3) Gestion et coordination techniques: discussion sur les problèmes de coordination technique susceptibles d'être pertinents au niveau national, avec ses répercussions au niveau international également.
- 4) Questions de convergence: discussion sur les problématiques qui peuvent naître de la convergence entre technologies de la voix et des données.
- 5) Utilisation d'applications faisant appel au protocole Internet: informations sur l'utilisation future, réelle ou potentielle, des réseaux basés IP.
- 6) Conclusions.
- 7) Sources d'informations complémentaires.

Il faut souligner que ce manuel est un instantané, pris à un moment donné, de technologies qui évoluent à une vitesse effrénée pour répondre aux besoins du monde. Ainsi, cette version du manuel reflète la situation qui prévalait lors de sa rédaction, soit mi-2005.

Ce manuel doit être considéré comme une ressource supplémentaire qui vient compléter l'existant ainsi que les nouvelles publications concernant le même objet et le même périmètre, ou encore les publications qui verront le jour au fur et à mesure des progrès de la technologie. Il ne doit pas être perçu comme un ouvrage définitif sur ces sujets et pourra faire l'objet de modifications selon les résultats du Sommet mondial de l'ONU sur la société de l'information (SMSI) et d'autres activités de l'UIT.

2 Contexte général

Ce chapitre, qui porte sur le contexte général du manuel, doit permettre au lecteur d'acquérir les notions de base relatives aux réseaux à base de protocole Internet utilisées pour exprimer les exigences en matière de TIC, ainsi que de se familiariser avec quelques-unes des organisations qui sont les grands acteurs mondiaux et/ou régionaux dans ce secteur.

Des informations d'ordre général sur la manière dont différents pays ont abordé certaines problématiques, pourront être trouvées dans les réponses à une étude menée spécifiquement pour ce manuel, voir la Circulaire TSB 168 et les réponses à l'adresse suivante:

- <http://www.itu.int/itudoc/itu-t/ip-polic/question/>

2.1 L'environnement des télécommunications tel qu'il est aujourd'hui

Beaucoup pensent que les infrastructures et les réseaux de télécommunication constituent depuis des décennies un moteur de croissance économique et de développement social, et que cela est loin d'être terminé. Cela étant, le monde des télécommunications est, depuis 20 ans, sujet à des évolutions liées aux progrès technologiques, à la déréglementation, à la privatisation et à une concurrence mondiale galopante. Les changements ont porté et continuent de porter sur les politiques et la technologie. Du point de vue de la politique, nous sommes passés d'un système essentiellement basé sur des monopoles contrôlés par l'état à un système essentiellement constitué de sociétés privées, dont une partie des activités sont contrôlées par des autorités nationales de réglementation. Du point de vue technologique, nous sommes passés d'un système où les recettes provenaient essentiellement d'investissements de long terme dans des services vocaux à évolution lente basés sur des lignes fixes, à un système où les recettes proviendront essentiellement, à l'avenir, de services et d'applications de télécommunication en perpétuelle évolution et faisant appel aux technologies mobiles et basées IP.

En dépit de ces changements perpétuels, il existe un consensus général entre les Membres de l'UIT concernant le rôle d'un environnement facilitateur du développement des TIC. Le lecteur pourra s'intéresser au Rapport final de la Commission d'études 1 de l'UIT-D sur la promotion de l'infrastructure et l'utilisation de l'Internet dans les pays en développement, qu'il trouvera à l'adresse suivante:

- http://www.itu.int/ITU-D/study_groups/SGP_1998-2002/SG1/StudyQuestions/Question_13/QIndex.html

Les tendances mondiales des réformes sont bien résumées et décrites de manière détaillée dans les rapports annuels de l'UIT sur les «Tendances des réformes dans les télécommunications». Voir:

- <http://www.itu.int/ITU-D/treg/>

2.2 Réseaux basés IP (protocole Internet)

Il existe de nombreuses manières de caractériser les réseaux, en fonction de leur topologie logique (point à point ou à diffusion); de leur topologie physique (hub-and-spoke ou à topologie centralisée; bus; anneau); de leur support de transmission (câblé, sans fil, fixe, mobile); de leur vitesse; de leur protocole de transmission, etc.

L'Internet est souvent caractérisé comme étant un réseau à commutation de paquets. Si l'on utilise ce type de caractérisation, il faut noter qu'il existe fondamentalement trois types de réseaux: à commutation de circuits (dont la téléphonie constitue un exemple); à commutation de paquets orienté connexion (dont X.25 et X.75 constituent des exemples); et à commutation de paquets sans connexion (dont le système de signalisation 7 et les réseaux basés IP constituent des exemples).

L'Internet peut également se caractériser comme étant une architecture logique indépendante de tout réseau particulier, mais qui permet à plusieurs réseaux différents d'être interconnectés de manière à ce que les ordinateurs et les individus puissent communiquer sans savoir à quel réseau ils utilisent ou comment router l'information vers celui-ci. Autrement dit, l'Internet est une création conceptuelle constituée de protocoles et

de procédures, qui sont ensuite utilisés par les réseaux qui le constituent pour s'interconnecter. Cette notion a été trouvée dans une définition du Conseil fédéral américain sur les réseaux (Résolution 1995), soumise au Groupe de travail de l'ONU sur la gouvernance de l'Internet¹ avec une proposition d'amendement visant à refléter le caractère évolutif de l'Internet².

Le fait que les réseaux basés IP soient des réseaux sans connexion à commutation de paquets constitue certainement une caractéristique distinctive présentant ses avantages et ses inconvénients, mais celle-ci est néanmoins moins importante que deux caractéristiques historiques, à savoir:

- a) «Intelligence at the edges» (soit intelligence aux bords, également appelée «architecture en sablier»). Comme l'indique l'ouvrage intitulé *The Internet's Coming of Age* (La maturation de l'Internet, National Academy Press, 2001): «Du fait de cette architecture en sablier, l'innovation se fait aux bords du réseau, au moyen de logiciels qui s'exécutent sur des dispositifs reliés au réseau qui utilisent des interfaces ouvertes. Par contraste, le RTPC [le réseau téléphonique traditionnel] a été conçu pour des dispositifs de bord très inintelligents – les téléphones – et fonctionne au moyen d'un cœur sophistiqué qui fournit les installations dites «intelligentes». Si cela était vrai par le passé, cela devient de moins en moins le cas et l'objectif final des NGN, qui est par définition un réseau à base de paquets, est de combiner de l'intelligence aux bords et dans le cœur.
- b) Routage dynamique, également appelé «principe de robustesse». Comme l'affirme le même ouvrage, «le principe de robustesse est certainement la caractéristique la plus importante et la plus essentielle de l'Internet. Au départ, ce principe a été adopté pour l'ARPANET pour s'accommoder des topologies aux changements imprévisibles prévues pour les applications de défense (autrement dit, reconfiguration dynamique de réseau), puis pour l'Internet de manière à permettre l'interconnexion d'un ensemble très divers de réseaux construits par différents installateurs à partir de composants utilisant différentes implantations (autrement dit, hétérogénéité des dispositifs et des technologies). En répondant aux deux exigences, l'Internet permet la gestion décentralisée, la croissance et, par conséquent, l'évolution».

En outre, il convient de noter que certaines applications basées IP (en particulier le courriel et la Toile mondiale) font une utilisation importante des services de résolution de noms proposés par le système «DNS» ou système de noms de domaine. Le DNS est une base de données hiérarchique hautement distribuée, qui repose sur un système de serveurs redondants de domaine principal qui font autorité pour fournir les informations relatives à chaque nom de domaine. En particulier, le DNS s'appuie sur des «serveurs de domaine principal» situés au sommet de la hiérarchie de nommage; ces serveurs de domaine principal sont considérés comme constituant des ressources centrales critiques pour le DNS. Du point de vue opérationnel, les ordinateurs qui assurent le DNS sont décentralisés (tandis que les serveurs de domaine principal sont distribués), mais la source qui fait autorité pour le DNS est centralisée du point de vue de la gestion des données (tous les serveurs de domaine principal contiennent des copies identiques de données obtenues à partir d'une source centrale unique). Le rôle critique du système des serveurs de domaine principal (bien qu'ils aient pour seul objet le nommage d'hôtes) est propre à l'Internet. Il n'existe pas d'équivalent pour la plupart des autres technologies de réseau.

¹ Le sujet de la gouvernance de l'Internet a été discuté et débattu durant la phase 1 du Sommet mondial de l'ONU sur la société de l'information (SMSI). Aucun accord n'ayant pu être trouvé concernant la gouvernance de l'Internet, les documents du SMSI en ont appelé au Secrétaire général de l'ONU pour créer un Groupe de travail sur la gouvernance de l'Internet (GTGI) chargé de: rédiger une définition utilisable de la gouvernance de l'Internet; identifier les problèmes de politique relatifs à la gouvernance de l'Internet; développer une compréhension commune des rôles et responsabilités respectifs des gouvernements, des organisations internationales ou intergouvernementales et d'autres forums, ainsi que du secteur privé et de la société civile, que ce soit dans les pays en développement ou dans les pays développés; enfin, rédiger un rapport sur les résultats de cette activité, à présenter pour examen et prises des mesures qui s'imposent pour la seconde phase du SMSI qui doit se tenir à Tunis en 2005. Le groupe a terminé ses travaux le 18 juillet 2005 et son rapport, ainsi que les propositions, sont disponibles à l'adresse suivante: <http://www.GTGI.org/>

² <http://www.GTGI.org/docs/CNRInovember.pdf>

D'après les caractéristiques décrites plus haut, les réseaux basés IP étaient décrits par le passé comme des «réseaux muets» où l'innovation pouvait se faire «sur les bords», sans qu'il soit nécessaire de modifier le réseau central.

Historiquement, cette approche était cohérente, dans la mesure où il aurait été difficile de mettre en œuvre l'architecture de l'Internet si de nombreux réseaux différents devaient tous être modifiés pour prendre en charge le concept de réseau de réseaux. La notion d'organisation en couches fut introduite pour décrire l'introduction de services ajoutés en sus des possibilités de communications proprement dites. En fait, l'utilisation de routeurs entre deux réseaux constituait un autre exemple de cette approche, puisque aucune modification ne devait être apportée à un réseau donné pour lui permettre de participer (via un routeur) à l'Internet naissant. Plus récemment, la possibilité fut soulevée que les applications puissent être développées de manière plus intégrée au sein de l'un ou de plusieurs des réseaux sous-jacents. Ces applications intégrées peuvent encore être considérées comme faisant partie de l'Internet si elles ne sont pas intégrées dans les réseaux de prochaine génération (NGN), sous réserve qu'elles puissent interopérer avec d'autres réseaux prenant en charge l'application finale.

2.2.1 Réseaux publics, réseaux privés

Un réseau public est un réseau accessible par tout utilisateur, tandis qu'un réseau privé est un réseau dont l'accès est réservé à un groupe restreint d'individus, par exemple les collaborateurs d'une société donnée.

La plupart des pays font la distinction entre réseaux publics et réseaux privés et appliquent des dispositions réglementaires très différentes à chacune de ces catégories. En fait, les dispositions qui s'appliquent aux réseaux privés sont très peu nombreuses et ne valent que si une partie de ces réseaux est utilisée par le public.

Les réseaux basés IP peuvent être publics ou privés. Ce que l'on appelle généralement «l'Internet» est en fait une série complexe de réseaux publics et privés, au sein de laquelle des portions des réseaux privés sont partiellement accessibles par le public (par exemple, pour accéder au site web d'un groupe privé ou pour envoyer un courriel à ce groupe).

2.3 Qu'est-ce qu'«l'Internet»?

Il existe de nombreuses descriptions de l'Internet. La définition technique suivante a été adoptée par la Commission d'études 13 de l'UIT-T dans sa Recommandation Y.101 relative à la terminologie de l'infrastructure mondiale de l'information:

«Ensemble de réseaux interconnectés appliquant le protocole Internet pour fonctionner comme un seul grand réseau virtuel».

Suite à la phase 1 du Sommet mondial de l'ONU sur la société de l'information (SMSI), un Groupe de travail sur la gouvernance de l'Internet (GTGI) a été mis en place et s'est vu attribuer une série de tâches spécifiques, notamment une définition pratique de la gouvernance de l'Internet.

2.4 Quelques organisations concernées par la question

Différentes organisations participent à la standardisation et au développement des réseaux basés IP. Certaines, par exemple l'UIT, sont nées de traités intergouvernementaux; d'autres, par exemple le Groupe d'étude sur l'ingénierie Internet (IETF), dont fait partie le Comité d'architecture Internet (IAB), sont essentiellement non gouvernementales; d'autres enfin, notamment les Organisations internationales de normalisation (ISO), l'IEC ou l'ICANN (Internet Corporation for Assigned Names and Numbers), combinent les intérêts des gouvernements, du secteur privé, de la société civile et des institutions universitaires. Aujourd'hui, chacune a son rôle à jouer vis-à-vis du développement des réseaux basés IP, y compris l'Internet. Le lecteur trouvera ci-après une description de quelques-unes de ces organisations.

2.4.1 Union internationale des télécommunications (UIT)

L'Union internationale des télécommunications (UIT), établie en 1865 en tant que première organisation intergouvernementale de télégraphie, devient par la suite l'agence de l'Organisation des Nations Unies spécialisée dans les services de télécommunications³, ⁴. Elle a pour objet de constituer une organisation internationale impartiale au sein de laquelle les gouvernements et le secteur privé collaborent ensemble pour atteindre l'objectif de cette Union, tel qu'il est exprimé dans la Constitution de l'UIT, à l'article 1, dispositions 2 à 19A. Les trois Secteurs de l'Union – radiocommunications (ITU-R), normalisation des télécommunications (ITU-T) et développement des télécommunications (ITU-D) – œuvrent aujourd'hui pour produire les réseaux et services de télécommunication de demain. Pour cela, ils sont aidés par le Secrétariat général, qui comporte une Unité des stratégies et politiques (SPU). Les activités de l'UIT couvrent tous les aspects des télécommunications, y compris les traités sur les questions relatives au spectre radio (Règlement des radiocommunications) et à la réglementation internationale des télécommunications (RTI), ainsi que l'approbation des recommandations en vue de permettre le bon fonctionnement conjoint des équipements et des systèmes de télécommunication à l'échelle mondiale, ou encore l'adoption des procédures opérationnelles applicables au large éventail, en perpétuelle expansion, de services câblés et sans fil, ou encore la mise au point de programmes visant à améliorer l'infrastructure de télécommunications dans le monde en développement.

Le Secteur des radiocommunications de l'UIT a les fonctions et la structure suivantes:

«Les fonctions du Secteur des radiocommunications consistent, en gardant à l'esprit les préoccupations particulières des pays en développement, à répondre à l'objet de l'Union concernant les radiocommunications, tel qu'il est énoncé à l'article 1 de la présente Constitution: en assurant l'utilisation rationnelle, équitable, efficace et économique du spectre des fréquences radioélectriques par tous les services de radiocommunication, y compris ceux qui utilisent l'orbite des satellites géostationnaires ou d'autres orbites, sous réserve des dispositions de l'article 44 de la présente Constitution, et en procédant à des études sans limitation quant à la gamme de fréquences et en adoptant des recommandations relatives aux radiocommunications.»

Le Secteur de la normalisation des télécommunications de l'UIT a les fonctions et la structure suivantes:

«Les fonctions du Secteur de la normalisation des télécommunications consistent, en gardant à l'esprit les préoccupations particulières des pays en développement, à répondre à l'objet de l'Union concernant la normalisation des télécommunications, tel qu'il est énoncé à l'article 1 de la présente Constitution, en effectuant des études sur des questions techniques, d'exploitation et de tarification et en adoptant des recommandations à leur sujet en vue de la normalisation des télécommunications à l'échelle mondiale.»

Le Secteur du développement des télécommunications de l'UIT a les fonctions et la structure suivantes:

«Les fonctions du Secteur du développement des télécommunications consistent à répondre à l'objet de l'Union, tel qu'il est énoncé à l'article 1 de la présente Constitution et à s'acquitter, dans les limites de sa sphère de compétence spécifique, de la double responsabilité de l'Union en tant qu'institution spécialisée de l'Organisation des Nations Unies et agent d'exécution pour la mise en œuvre de projets dans le cadre du système de développement des Nations Unies ou d'autres arrangements de financement, afin de faciliter et d'améliorer le développement des télécommunications en offrant, organisant et coordonnant les activités de coopération et d'assistance techniques.»

³ Les télécommunications sont définies dans la Constitution et la Convention de l'UIT comme étant «toute transmission, émission ou réception de signes, de signaux, d'écriture, d'images et de sons ou d'intelligence de quelque nature que ce soit, par fil, radio, système optique ou tout autre système électromagnétique».

⁴ Le service international de télécommunication est défini dans la Constitution et la Convention de l'UIT comme étant «l'offre d'une fonction de télécommunication entre bureaux ou stations de télécommunications de quelque nature que ce soit, qui sont dans ou appartiennent à différents pays».

«Les activités des Secteurs des radiocommunications, de la normalisation des télécommunications et du développement des télécommunications font l'objet d'une coopération étroite en ce qui concerne les questions relatives au développement, conformément aux dispositions pertinentes de la présente Constitution.»

Dans le cadre susmentionné, les fonctions spécifiques du Secteur du développement des télécommunications sont:

a) d'accroître la sensibilisation des décideurs au rôle important des télécommunications dans les programmes nationaux de développement économique et social et de fournir des renseignements et des conseils sur les options possibles en matière de politique générale et de structure; b) d'encourager, en particulier par le biais du partenariat, le développement, l'expansion et l'exploitation des réseaux et des services de télécommunication, notamment dans les pays en développement, compte tenu des activités des autres organes concernés, en renforçant les moyens de développement des ressources humaines, de planification, de gestion, de mobilisation des ressources et de recherche-développement; c) de stimuler la croissance des télécommunications par la coopération avec les organisations régionales de télécommunication et avec les institutions mondiales et régionales de financement du développement, en suivant l'état d'avancement des projets retenus dans son programme de développement, afin de veiller à leur bonne mise en œuvre; d) de favoriser la mobilisation de ressources pour apporter une assistance aux pays en développement dans le domaine des télécommunications, en encourageant l'établissement de lignes de crédit préférentielles et favorables et en coopérant avec les organismes de financement et de développement internationaux et régionaux; e) de promouvoir et de coordonner des programmes permettant d'accélérer le transfert de technologies appropriées en faveur des pays en développement compte tenu de l'évolution et des modifications qui se produisent dans les réseaux des pays développés; f) encourager la participation de l'industrie au développement des télécommunications dans les pays en développement, et de donner des conseils sur le choix et le transfert des technologies appropriées; g) de donner des conseils, d'effectuer ou de parrainer des études, le cas échéant, sur des questions de technique, d'économie, de finances, de gestion, de réglementation et de politique générale, y compris des études sur des projets spécifiques dans le domaine des télécommunications; h) de collaborer avec les autres Secteurs, le Secrétariat général et les autres organes concernés pour élaborer un plan global pour les réseaux internationaux et régionaux de télécommunication, de manière à faciliter la coordination de leur développement en vue de la prestation de services de télécommunication.»

Les travaux de l'UIT ont pour objet de promouvoir et de coordonner le développement et l'évolution de la plupart des infrastructures des télécommunications, y compris celles sur lesquelles fonctionnent les réseaux basés IP. Le lecteur trouvera une description des travaux de l'UIT concernant les réseaux basés IP à l'adresse suivante:

- <http://www.itu.int/osg/spu/ip/index.phtml>

Pour de plus amples informations sur l'UIT en général, il pourra visiter:

- <http://www.itu.int>

2.4.2 Comité d'architecture Internet (IAB) et Groupe d'étude sur l'ingénierie Internet (IETF)

Le Groupe d'étude sur l'ingénierie Internet (IETF) est une vaste communauté internationale non gouvernementale ouverte de concepteurs, d'opérateurs, de revendeurs et d'experts des réseaux principalement issus des pays industrialisés qui s'intéressent à l'évolution de l'architecture et au bon fonctionnement de l'Internet. Ce groupe est ouvert à tous et les individus intéressés participent en leur nom propre.

Le travail technique proprement dit de l'IETF, qui comprend la mise au point des normes Internet, se fait par groupes de travail thématiques correspondant à différents domaines (routage, transport, sécurité, etc.). Une bonne partie des travaux se fait au moyen de listes de diffusion. L'IETF se réunit trois fois par an.

Les groupes de travail de l'IETF sont groupés par domaines et dirigés par des Directeurs de zone ou AD. Les AD sont membres du Groupe de pilotage de l'ingénierie de l'Internet (IESG). La surveillance architecturale est assurée par le Comité d'architecture Internet (IAB). L'IAB gère également les réclamations déposées contre l'IESG. L'IAB et l'IESG sont agréés par l'ISOC (Internet Society) à cet effet. Le Directeur général de zone est également Président de l'IESG et de l'IETF et est membre *ex-officio* de l'IAB.

Pour de plus amples informations, le lecteur est invité à visiter:

- <http://www.ietf.org>

Il existe une bonne collaboration entre l'UIT-T et l'UIT-R, d'une part, et l'IETF, d'autre part. En particulier, certains travaux pertinents de l'IETF sont référencés dans les Recommandations de l'UIT, comme cela est le cas avec d'autres SDO (organisations de normalisation).

2.4.3 Organisation internationale de normalisation (ISO)

L'Organisation internationale de normalisation développe un large éventail de normes, dont un exemple bien connu qui concerne les réseaux basés IP est la norme ISO 3166, qui définit les indicatifs de pays utilisés dans les noms de domaine principal des indicatifs de pays (ccTLD), voir:

- <http://www.iso.org/iso/en/prods-services/iso3166ma/index.html>

Il existe une collaboration étroite entre l'UIT et l'ISO/IEC dans différents domaines.

2.4.4 Internet Corporation for Assigned Names and Numbers (ICANN)

L'ICANN (Internet Corporation for Assigned Names and Numbers) est une organisation à but non lucratif, dont le siège est situé aux Etats-Unis, qui remplit certaines fonctions en matière de noms et d'adresses Internet, dans le cadre d'un Mémoire d'accord (MoU) avec le Département du commerce américain⁵. Plus précisément, l'ICANN traite les questions relatives à l'allocation d'espaces d'adresses IP (protocole Internet), à l'attribution d'identifiants de protocole, à la gestion du système de noms de domaine principal des indicatifs génériques (gTLD) et des indicatifs de pays (ccTLD), ainsi que la gestion du système de serveurs de domaine principal. L'ICANN, dirigée par un Conseil d'administration dont les membres, originaires du monde entier, sont désignés par un Comité de nomination lui-même nommé par les circonscriptions de l'ICANN décrites ci-dessous, est chargée de coordonner la gestion des éléments techniques du DNS pour garantir la «résolution universelle», de sorte que tout internaute puisse trouver toutes les adresses en cours de validité. L'ICANN est également responsable de certains aspects stratégiques et commerciaux de l'activité de gestion des noms de domaine.

Pour ce qui est de sa structure, l'ICANN est constituée de trois organisations de soutien et de cinq comités consultatifs, qui soumettent des projets de politique à l'examen de son Conseil d'administration. Ces groupes sont les suivants:

L'ASO (Address Supporting Organization): l'ASO comprend les cinq RIR (Regional Internet Registries) qui partagent collectivement la responsabilité qui leur a été déléguée de distribuer des adresses IP aux personnes qui en expriment le besoin. A travers l'ASO, les RIR proposent une politique d'adressage global au Conseil de l'ICANN.

La GNSO (Generic Names Supporting Organization): la GNSO est l'organisme de développement de politiques, chargé de mettre au point et de recommander au Conseil de l'ICANN des politiques de fond concernant les gTLD tels que .com, .org, .biz, .info, ou .museum.

La ccNSO (country code Names Supporting Organization): la ccNSO est chargée de développer une politique mondiale adéquate concernant la gestion des ccTLD à l'échelle mondiale.

⁵ Le Mémoire d'accord en cours de validité doit expirer en septembre 2006.

Le GAC (Governmental Advisory Committee): le GAC est un forum ouvert aux gouvernements et aux économies distinctes, à travers lequel leurs représentants prodiguent des conseils non directifs au Conseil de l'ICANN concernant les questions de politique publique relatives à la gestion technique du DNS. Certaines organisations intergouvernementales, notamment l'UIT, l'OMPI et l'OCDE, participent actuellement au GAC en qualité d'observateurs.

Le RSSAC (Root Server System Advisory Committee): le RSSAC est chargé de conseiller le Conseil de l'ICANN quant au fonctionnement des serveurs de noms de domaine principal du DNS. Le RSSAC se penche et prodigue des conseils sur différents thèmes tels que les exigences opérationnelles des serveurs de noms de domaine principal, notamment les capacités des hôtes matériels, les versions des systèmes d'exploitation et des logiciels de serveurs de noms, la connectivité des réseaux et l'environnement physique.

Le SSAC (Security and Stability Advisory Committee): le SSAC a pour rôle de conseiller la communauté et le Conseil de l'ICANN sur les questions relatives à la sécurité et à l'intégrité des systèmes de nommage et d'attribution d'adresses Internet. Entre autres, le SSAC recueille et articule les exigences à proposer aux personnes qui participent à la révision technique des protocoles relatifs au DNS et à l'attribution d'adresses et à celles qui participent à la planification des opérations.

L'ALAC (At-Large Advisory Committee): l'ALAC est chargé de promouvoir l'implication structurée et la participation informée à l'ICANN de la communauté mondiale des internautes individuels et d'exprimer le point de vue des utilisateurs finals sur les activités de l'ICANN qui affectent les utilisateurs individuels.

Il convient de noter qu'outre un Mémoire d'accord avec le Département américain du commerce (DOC), l'ICANN remplit les fonctions de l'IANA (Internet Assigned Names Authority) dans le cadre d'un contrat séparé avec le DOC. Ces fonctions recouvrent l'exécution des fonctions administratives associées à la gestion des racines, la coordination de l'attribution des paramètres techniques des protocoles et l'attribution des ressources de numérotation de l'Internet. Dans le cadre du contrat qui définit les fonctions de l'IANA, l'ICANN reçoit des demandes de modification et communique des recommandations au DOC, qui est chargé de la surveillance opérationnelle et des aspects politiques du fichier des zones de domaine principal faisant autorité. Ensuite, le DOC ordonne à VeriSign d'apporter les modifications au fichier des zones de domaine principal faisant autorité sur la base d'un contrat de coopération qui lie les deux entités. La gestion du fichier des zones de domaine principal faisant autorité n'est en rien liée au routage du trafic Internet.

Pour de plus amples informations, le lecteur est invité à visiter:

- www.icann.org
- www.iana.org/root-managment.htm

2.4.5 Les RIR (Regional Internet registries ou Registres Internet régionaux)

Les RIR (Regional Internet Registries ou Registres Internet internationaux) sont des organisations non gouvernementales chargées d'attribuer des ressources de numéros Internet telles que, par exemple, des adresses IP uniques à l'échelle mondiale (IPv4 et IPv6) et des identifiants de routage (autrement dit, des numéros système autonomes BGP). Chaque RIR alloue des ressources à des ISP ou fournisseurs d'accès à l'Internet (parfois appelés LIR, Local Internet Registries ou Registres Internet locaux) et à d'autres organisations situées dans une zone géographique donnée, ce généralement sans référence au pays.

L'établissement et l'évolution du système des RIR n'a pas uniquement été le fruit de la croissance de l'Internet et du besoin naturel de raffiner et de décentraliser une tâche administrative croissante. Au lieu de cela, le système des RIR est né de l'évolution technique du protocole qu'il a suivi de près, notamment avec le développement de l'architecture d'adressage et de routage IP telle qu'elle est actuellement. La légende raconte que la maintenance d'une liste d'adresses réseau attribuées était assurée volontairement par Jon Postel à l'aide d'un cahier en papier. Au fur et à mesure que l'Internet s'est développé, puis avec l'avènement du registre Internet, la tâche de maintenance des adresses réseau attribuées finit par dépasser les capacités du cahier de Postel. Elle fut alors transférée à Stanford Research Institute (SRI) International situé à Menlo Park, en Californie, dans le cadre d'un contrat de fondation scientifique nationale.

Aujourd'hui, cinq RIR assurent la coordination technique des fonctions administratives nécessaires à l'adressage et au routage. Ces RIR sont constitués en organisations à but non lucratif dont l'adhésion est ouverte à tous, qui exercent leurs activités en tant qu'organismes neutres et impartiaux d'autoréglementation du secteur. Avec l'établissement de l'ICANN, et en particulier l'adoption du Document ICP-2 de cet organisme (<http://www.icann.org/icp/icp-2.htm>), ce dernier a accepté d'assurer l'accréditation (la reconnaissance) de ces RIR.

Il existe actuellement cinq RIR:

- L'APNIC, établie en 1993, qui dessert la région Asie-Pacifique (<http://www.apnic.net>);
- L'ARIN, établie sous le nom d'InterNIC en 1993, qui dessert l'Amérique du Nord et certaines parties des Caraïbes (<http://www.arin.net>);
- La LACNIC, reconnue officiellement par l'ICANN en 2002, qui dessert l'Amérique centrale et du Sud, ainsi que certaines parties des Caraïbes (<http://www.lacnic.net/en>);
- La RIPE NCC, établie en 1992, qui dessert l'Europe et le Moyen-Orient (<http://www.ripe.net>); et,
- L'AfriNIC, établie en 2005, qui dessert l'Afrique (<http://www.afrinic.net>).

Chaque RIR est enregistré dans un pays donné en tant qu'entreprise ou organisation privée à but non lucratif. Chacun est doté d'une structure d'adhésion ouverte à toutes les parties intéressées, bien que la plupart des adhérents soient généralement des LIR ou des ISP demandeurs de services d'espace d'adresses. Dans certains cas, surtout dans celui de l'APNIC, il existe des registres intermédiaires qui proposent des services aux différents pays ou aux différentes régions économiques (généralement comme cela est défini par les codes ISO 3166). Ces registres «nationaux», bien qu'autonomes, agissent en qualité d'agents de leurs RIR respectifs en termes de responsabilités de gestion d'adresses, assurant des services d'allocation en fonction des politiques régionales.

Pour de plus amples informations sur les RIR, le lecteur est invité à visiter les sites web des RIR dont la liste figure ci-dessus.

2.4.5.1 Processus de définition de politiques par les RIR

Une autre fonction des RIR consiste à faciliter le développement des politiques nécessaires pour guider la gestion des ressources Internet à l'échelle régionale et mondiale. Cela se fait par consensus, selon une méthode d'autoréglementation du secteur de bas en haut, en réponse aux besoins des nombreuses parties prenantes, extrêmement diverses, présentes dans les différentes communautés RIR. Il est important de savoir que ces processus de développement de politiques sont ouverts à tous et supposent souvent la participation active d'organismes issus tant du secteur public que du secteur privé ou de la société civile.

Chaque RIR accueille régulièrement, au moins deux fois par an, des réunions de définition de politiques ouvertes au public, qui constituent le principal point focal pour le développement de politiques dans chaque région. Ces réunions sont ouvertes à toutes les parties intéressées, qu'elles soient ou non membres d'un RIR, qui peuvent ainsi participer à des discussions sur l'IP et prendre part au développement de politiques de gestion de ressources de numéros. Des processus formels de développement de politiques, assortis de listes de diffusion ouvertes et mises à la disposition de tous, garantissent que les politiques de gestion d'adresses tiennent compte des perspectives les plus larges concernant les questions qui influent sur la communauté. Le rôle des RIR consiste à faciliter ces processus et à aider leurs communautés à établir des politiques basées sur le consensus, puis à veiller à ce que ces politiques soient appliquées de manière juste et cohérente.

Du fait des différences régionales naturelles, les RIR peuvent adopter différentes approches pour contribuer au développement et à la mise en œuvre de politiques. En outre, du fait des différences de priorités entre les communautés RIR, ainsi que du calendrier et de la participation aux processus d'élaboration de politiques, certaines politiques spécifiques peuvent différer d'une région à l'autre à un instant donné. Le personnel des RIR et les membres des communautés sont cependant généralement actifs dans les échanges d'informations concernant les développements en cours dans les autres régions, notamment les résultats des processus respectifs d'établissement de politiques, et il existe une forte tendance vers la réconciliation des différences significatives de politiques ou du développement de politiques nouvelles.

Quels que soient le processus spécifique d'élaboration de politiques ou les résultats dans chaque région, les RIR partagent un objectif commun: garantir la distribution juste et la bonne gestion des ressources de numéros, de manière à préserver au mieux la stabilité et la croissance continue de l'Internet. Les activités managériales, administratives et techniques des RIR font partie intégrante de l'infrastructure requise pour que l'Internet puisse continuer de fonctionner efficacement.

L'on pourra remarquer qu'un ensemble de consignes globales concernant l'attribution d'adresses IP a été défini dans la RFC 2050 de l'IETF, publiée en 1996. Cependant, ce document présente un caractère général et appartient désormais, pour une grande part, au passé. Dans les faits, il a été remplacé par les politiques plus raffinées développées au sein de chaque région RIR.

Toutes les politiques des RIR sont disponibles sur le site web de chaque organisation, conjointement avec des documents justificatifs tels qu'une «matrice de comparaison de politiques» développée par les RIR proprement dits.

2.4.5.2 La NRO (Number Resource Organization ou organisation des ressources de numéros)

Bien qu'existant en tant qu'entités séparées qui répondent aux besoins de leurs communautés respectives, les RIR doivent également travailler en étroite collaboration, en coordonnant les activités destinées à soutenir des politiques communes à tous.

En octobre 2003, les quatre RIR – APNIC, ARIN, LACNIC et RIPE NCC – conclurent un Mémorandum d'accord en vue de constituer la NRO (Number Resource Organization):

<http://www.nro.net/documents/nro1.html>

L'objet de la NRO est d'assurer la cohérence globale de certaines activités des RIR et de fournir une interface unique commune à tous les RIR lorsque cela est nécessaire. La NRO organise également certaines activités conjointes des RIR, notamment certains projets techniques ou certaines activités de liaison. La NRO ne remplace ni n'interfère avec les processus régionaux de développement de polices des RIR, ni avec aucune des activités opérationnelles de ces derniers.

En octobre 2004, la NRO signa un Mémorandum d'accord avec l'ICANN en vue de rétablir l'ASO (Address Supporting Organization). Initialement constituée en 1999 par un Mémorandum d'accord entre les RIR et l'ICANN, l'ASO a été réformée dans le cadre des processus de réforme de l'ICANN mis en œuvre au cours des deux dernières années. L'objet de l'ASO est d'examiner et de développer des recommandations sur la politique de ressources de numéros et de conseiller le Conseil de l'ICANN sur ces sujets. Le nouveau Mémorandum d'accord de l'ASO stipule comment la NRO doit remplir le rôle, les responsabilités et les fonctions de l'ASO telles qu'elles sont énoncées dans les statuts de l'ICANN.

Pour de plus amples informations, le lecteur est invité à visiter:

- <http://www.nro.net>
- <http://www.nro.net/documents/nro1.html>
- <http://www.nro.net/documents/aso-mou.html>

2.4.5.3 Adressage basé sur le fournisseur

Comme nous l'avons décrit dans le § 2.2, l'Internet active et s'appuie sur un environnement de routage dynamique où les changements de topologie de réseau peuvent être pris en compte automatiquement et à une vitesse raisonnable. Il convient cependant de noter que la technologie de routage d'aujourd'hui permettra des changements au niveau des réseaux plutôt qu'à celui de l'utilisateur individuel, et que ces changements ne pourront pas être traités en temps réel. Sur l'Internet d'aujourd'hui, la table globale de routage de n'importe quel ISP contient quelques 180 000 entrées et, si ce nombre augmente à une vitesse constante, l'on a généralement l'impression qu'une augmentation importante de la taille des tables de routage peut dégrader le routage dynamique sur un grand nombre de routeurs, au point que les ISP de petite taille risqueraient de perdre leur visibilité globale de l'Internet, ce qui rendrait la qualité de leur service imprévisible et/ou leur imposerait de sélectionner manuellement les routes qu'ils pourraient emprunter.

Par conséquent, cette gestion des adresses IP suppose non seulement la conservation de l'espace des adresses, mais également la préservation de l'«espace de routage» en évitant une fragmentation excessive de l'espace d'adresses. Par conséquent, le principe d'adressage «basé sur le fournisseur» a été appliqué de manière généralisée. Selon ce principe, les destinataires des adresses IP sont les ISP qui peuvent utiliser de gros blocs d'espace d'adresses, ce qui permet à ces plages d'adresses d'être accédées à travers un nombre d'annonces de routage aussi minime que possible. Du point de vue de l'adressage, l'on a dit que la «géographie» de l'Internet posait le ISP en tant que subdivision primaire, les frontières correspondant aux interconnexions à travers lesquelles l'information globale de routage est échangée.

Autre conséquence: les RIR doivent effectuer les allocations non seulement en fonction des besoins démontrés des ISP, mais également de manière à limiter le nombre d'attributions discrètes et indépendantes. La valeur de la ressource n'est pas seulement due à la rareté relative des adresses IPv4, mais également à la nécessité de maximiser l'agrégation et de limiter la croissance des tables de routage. Il sera par conséquent nécessaire de gérer l'attribution des adresses Ipv6 avec prudence également.

2.4.6 Opérateurs de serveurs de domaine principal

Les opérateurs de serveurs de domaine principal sont 12 organisations, l'une publique (le Gouvernement américain, qui gère 3 serveurs), les autres privées, qui exploitent le système utilisé pour publier le fichier de zones de domaine principal administré à travers le processus des fonctions de l'IANA. Du fait des évolutions historiques, 10 des 13 serveurs de domaine principal d'origine sont établis aux Etats-Unis. Cependant, pour encourager la diversité géographique et assurer la sécurité du réseau par la redondance, certains opérateurs de serveurs de domaine principal ont récemment déployé à travers le monde des copies-miroirs de serveurs de domaine principal existants. Aujourd'hui, les 13 serveurs de domaine principal, avec leurs données recopiées en miroir, sont au total établis dans plus de 80 villes réparties dans 34 pays. Ils fournissent des informations de premier niveau qui font autorité au système de noms de domaine de l'Internet (DNS). Le rôle des serveurs de domaine principal est parfois confondu avec celui des serveurs qui routent le trafic de l'Internet. En fait, les serveurs de domaine principal ne routent pas le trafic, mais remplissent la fonction décrite ci-dessus. Le lecteur trouvera de plus amples informations sur les serveurs de domaine principal à l'adresse:

- <http://www.root-servers.org>
- <http://www.rssac.icann.org>
- <http://www.isoc.org/briefings/016/index/shtml>

Il est important de distinguer ces serveurs de domaine principal, qui fournissent des informations au DNS, des serveurs qui routent le trafic proprement dit, autrement dit qui routent les paquets. Ces fonctions sont radicalement différentes et sont assurées par des serveurs différents.

2.4.7 Fournisseurs d'accès à l'Internet (ISP)

Les fournisseurs d'accès à l'Internet (ISP) sont des entreprises (généralement privées, mais parfois étatiques dans certains pays) qui fournissent une connectivité de base à l'Internet et/ou un accès et une interconnexion à des consommateurs (particuliers ou entreprises qui souhaitent accéder à l'Internet). Selon sa taille et ses objectifs commerciaux, un ISP peut proposer tout ou partie des prestations suivantes:

- 1) Installations permettant d'accéder à l'Internet public (accès entrant, ligne louée, câble, ADSL, etc.)
- 2) Adresses IP fixes ou dynamiques, conjointement avec les installations d'accès
- 3) Comptes de messagerie électronique
- 4) Remplir le rôle d'agent en vue de l'enregistrement d'un nom de domaine
- 5) Mémoire et autres installations destinées à de l'hébergement web (hébergement de pages web)
- 6) Assistance technique en cas de problèmes
- 7) Services de conseil
- 8) Fonctions complémentaires, par exemple prévention du spam

Chaque ISP est interconnecté avec un ou plusieurs autres ISP de manière à assurer la connectivité vers l'Internet public. Les ISP de plus petite taille se connectent à des ISP plus importants, tandis que les ISP les plus importants sont interconnectés les uns avec les autres. Les deux principaux types de contrat pour la

connexion à un ISP sont le «charging» (contrat de facturation) et le «peering» (contrat d'échange de trafic). Les contrats de charging permettent d'accéder à l'intégralité de l'Internet, tandis que les contrats de peering se limitent à l'accès aux clients des ISP.

3 Principales questions de politique relatives à l'utilisation générale des réseaux basés IP⁶

Comme nous l'avons déjà évoqué, en matière de technologie de communications, seul le changement est constant. Les évolutions technologiques ont entraîné et ont été entraînées par les changements de politiques. Les gouvernements du monde entier sont confrontés aux problèmes qui naissent de ces changements fondamentaux, notamment lorsqu'il s'agit de gérer les problèmes politiques propres à tout «produit réseau». Par «produit réseau», il faut entendre tout produit dont l'utilité ou la valeur augmente de manière plus que linéaire avec le nombre d'utilisateurs. Parmi les produits réseau, nous citerons les routes, les voies ferrées, les systèmes de trafic aérien, les systèmes postaux et, bien entendu, les réseaux de télécommunication. Les problèmes de politique propres à ces «produits réseaux» qui peuvent s'appliquer à l'utilisation générale des réseaux basés IP concernent notamment:

- 1) Les dispositions en matière d'accès/de service universel
- 2) La protection des consommateurs
- 3) La surveillance des acteurs dominants du marché
- 4) Les services d'urgence
- 5) L'accès pour les personnes handicapées
- 6) La sécurité (par exemple, application de la loi, cybercrime, interception légale) et la protection de la confidentialité
- 7) L'allocation des ressources rares
- 8) La résolution des litiges

Chacun de ces sujets est décrit rapidement dans les sections qui suivent.

Certaines approches adoptées vis-à-vis des problèmes soulevés ci-dessus résultent de contributions d'Etats Membres spécifiquement destinées à ce manuel. Le lecteur pourra les trouver à l'adresse suivante:

- <http://www.itu.int/ITU-T/special-projects/ip-policy/final/Attach01.doc> (Pièce jointe 1)
- <http://www.itu.int/ITU-T/special-projects/ip-policy/final/Attach02.doc> (Pièce jointe 2)
- <http://www.itu.int/ITU-T/special-projects/ip-policy/final/Attach03.doc> (Pièce jointe 3)
- <http://www.itu.int/ITU-T/special-projects/ip-policy/final/Attach05.pdf> (Pièce jointe 5)

3.1 Dispositions en matière d'accès/de service universel

Les dispositions en matière d'accès/de service universel se rattachent aux nombreuses méthodes mises en œuvre pour permettre aux utilisateurs de télécommunications établis dans des régions où les coûts de mise en œuvre sont plus élevés, de se voir proposer des services de télécommunication d'une qualité et d'un prix comparables à ce dont bénéficient les utilisateurs habitant les zones où les coûts de mise en œuvre sont moins élevés. Une méthode bien connue consiste à imposer, par réglementation, des prix bas pour les zones à coûts élevés, ce qui conduit généralement à des prix quelque peu plus élevés dans les zones à coûts faibles. Une autre méthode consiste à percevoir un impôt spécial destiné à financer le développement des télécommunications dans les zones à coûts élevés (par exemple, dans les zones isolées ou rurales).

Tous les pays n'ont pas nécessairement de dispositions en matière d'accès/de service universel et, parmi les pays qui en ont, tous n'appliquent pas des dispositions semblables de manière uniforme dans tous les cas. Autrement dit, un pays peut choisir une politique imposant une certaine disposition en matière d'accès universel pour une technologie et pas pour une autre.

⁶ Pour une description plus détaillée de certains aspects de la téléphonie IP qui ne sont pas couverts ici, le lecteur pourra se reporter aux publications correspondantes de l'UIT, y compris au § 5.5 de ce document et au Rapport essentiel sur la téléphonie IP de l'UIT-D.

Les méthodes employées pour mettre en œuvre les dispositions en matière d'accès/de service universel varient d'un pays à l'autre; citons notamment les subventions croisées provenant des utilisateurs établis dans des zones à haute densité en faveur de ceux qui résident dans les zones à faible densité, les subventions gouvernementales, la taxation, etc.

Le choix d'un régime particulier de dispositions en matière d'accès/de service universel, le cas échéant, est une question complexe qui dépend de la politique générale en matière de technologies de l'information et de la communication (TIC) du pays; de l'état de ses infrastructures de télécommunications; de sa position générale en matière de réglementation, de subventions et de taxation.

La plupart des pays ont (ou ont eu) des dispositions en matière d'accès universel pour les services considérés comme des services de base fournis par le modèle de la téléphonie à commutation de circuits. L'avènement de la convergence fait naître la question de savoir si l'accès aux réseaux basés IP, notamment à travers les liaisons haut débit, doit également être assujéti à des dispositions en matière d'accès/de service universel.

3.2 Protection des consommateurs

La description de ce qui constitue la protection des consommateurs varie d'un pays à l'autre et, dans un même pays, peut même varier en fonction des domaines. Pour assurer un certain degré de protection des consommateurs, certains pays se sont appuyés sur la législation générale en matière de protection des consommateurs telle qu'elle s'applique aux réseaux basés IP et aux applications basées IP, tandis que d'autres ont modifié et renforcé leur législation existante pour mieux protéger les consommateurs. Les approches varient largement en fonction des traditions juridiques nationales et des régimes, ainsi que de l'état de développement général du pays considéré. Dans la plupart des pays en développement, les problèmes de protection des consommateurs restent à prendre en compte, notamment pour ce qui concerne la prévention du spam.

Une importante question de politique consiste à savoir si, dans quelle mesure et comment, des dispositions portant sur la protection des consommateurs pourraient s'appliquer à l'utilisation des réseaux basés IP ou à la fourniture d'applications basées IP, en tenant compte des différences traditionnelles de traitement entre réseaux publics et réseaux privés.

3.3 Surveillance des acteurs dominants du marché

Dans certains pays, le secteur des télécommunications peut être dominé par certains acteurs, tandis que dans d'autres règne un fournisseur qui jouit du monopole. Dans ces deux situations se pose le risque qu'un acteur ou un groupe d'acteurs bénéficie d'un pouvoir important sur le marché et de la possibilité de dicter les prix sans tenir compte de la concurrence. Cette situation peut être le fruit de l'histoire (avant la libéralisation, un régime monopolistique prévalait) ou du contexte national qui veut qu'existe un monopole naturel (le marché étant trop petit pour permettre une concurrence véritable).

Quel que soit le degré de développement, la surveillance des acteurs dominants du marché en vue de garantir une concurrence efficace et loyale, pourrait être confiée à une agence générique chargée d'appliquer les lois sur la concurrence. Pourtant, la plupart des pays ont établi une autorité de réglementation dédiée aux télécommunications, qui applique un processus de prise de décision indépendant des parties qu'elle réglemente.

Dans certains pays, cette surveillance a pris la forme de prix d'interconnexion imposés, autrement dit de prix obligatoires auxquels l'acteur dominant est tenu de louer son infrastructure à ses concurrents.

Une importante question de politique consiste à savoir si, dans quelle mesure et comment, l'autorité de réglementation des télécommunications doit être mandatée pour surveiller les fournisseurs de réseaux basés IP ou d'applications basées IP, en tenant compte des différences traditionnelles de traitement entre réseaux publics et réseaux privés.

3.4 Services d'urgence

Pour les services de télécommunications dits «de base», l'on prévoit habituellement certaines dispositions spéciales permettant de gérer les urgences (traditionnellement, des installations intégrées dans le réseau). Ces dispositions ont pour objectif, d'une part, de permettre de passer les appels d'urgence facilement et à toute heure (numéro spécial d'urgence, programme de priorité pour les services d'urgence, etc., avec possibilité

d'extension au domaine international) et, d'autre part, de permettre le rétablissement rapide des services en cas de destruction massive, par exemple suite à un orage (installations mobiles, installations à base de satellites).

Une importante question de politique consiste à savoir si, dans quelle mesure et comment, les dispositions en matière de services d'urgence doivent s'appliquer aux réseaux basés IP et aux applications basées IP. Dans ce cadre, les Recommandations de l'UIT-T, particulièrement la Recommandation Y.1271 intitulée «Cadres généraux applicables aux spécifications et aux capacités de réseau pour la prise en charge des télécommunications d'urgence sur les réseaux à commutation de circuits et à commutation de paquets en cours d'évolution» sert de directive technique pour les offres et acquisitions de services de ce type. Il en est de même d'autres Recommandations de l'UIT-T.

3.5 Accès des personnes handicapées

Bon nombre de pays développés ont des dispositions visant à faciliter l'accès à des services de télécommunications de base destinés aux personnes handicapées, tandis que la grande majorité des pays en développement ne se sont pas encore attaqués à ce problème. Une importante question de politique consiste à savoir si, dans quelle mesure et comment, les dispositions en matière d'accès des personnes handicapées doivent s'appliquer aux réseaux basés IP et aux applications basées IP, en tenant compte des traditionnelles différences de traitement entre réseaux publics et réseaux privés.

3.6 Sécurité et confidentialité

Etant donné notre dépendance croissante vis-à-vis des réseaux informatiques, l'importance de la sécurité des réseaux, et notamment de dispositions adéquates concernant l'application de la loi et la confidentialité, doit être prise en compte. La croissance exponentielle de l'utilisation des ordinateurs a renforcé la dépendance des organisations et des individus vis-à-vis des informations stockées et communiquées à l'aide de ces systèmes. Cela a entraîné une sensibilisation accrue à la nécessité de protéger les données et les ressources, de fournir aux responsables de l'application de la loi les outils nécessaires pour combattre le cybercrime, de développer une culture mondiale de la cybersécurité et de trouver des moyens efficaces pour lutter contre le spam.

Certains pays développés ont des dispositions destinées à faciliter le suivi et l'écoute électronique par les autorités chargées de faire appliquer la loi, les cadres juridiques de lutte contre le spam, ainsi que les dispositions visant à protéger l'identité des utilisateurs de services de communication et le contenu de ces communications. Dans bon nombre de ces pays, les dispositions en matière de confidentialité et de sécurité sont extrêmement générales et s'appliquent à tout support et non pas uniquement aux télécommunications. Tout pays en développement se doit de traiter ces questions de toute urgence.

Pour de plus amples informations, le lecteur est invité à visiter:

- <http://www.itu.int/ITU-T/edh/files/security-manual.pdf>
- <http://www.itu.int/ITU-D/e-strategy/e-security/>
- <http://www.itu.int/osg/spu/spam/index.phtml>
- Document C05/EP/10 du Conseil à sa session de 2005 (rapport sur le SPAM conformément à la Résolution 51 de l'AMNT)

Une importante question de politique consiste à savoir si, dans quelle mesure et comment, les dispositions relatives à la sécurité et à la confidentialité doivent s'appliquer aux réseaux basés IP ou aux applications basées IP, en tenant compte des différences traditionnelles de traitement entre réseaux publics et réseaux privés. En particulier, dans quelle mesure, le cas échéant, doit-on prévoir des dispositions en matière de réseaux basés IP pour assurer l'identification et la traçabilité des émetteurs et/ou destinataires de paquets?

3.7 Affectation des ressources rares

Chaque pays a des dispositions pour l'affectation des ressources rares, notamment le spectre électromagnétique, et les ressources de numérotation, notamment le nommage et l'adressage. Les ressources de nommage et d'adressage pour les réseaux basés IP sont généralement attribuées au niveau supranational. Par conséquent, une importante question de politique consiste à savoir si, dans quelle mesure et comment, les gouvernements nationaux doivent participer à ces processus d'affectation pour garantir la bonne distribution de ces ressources.

3.8 Résolution des conflits

Les réseaux basés IP peuvent être utilisés pour faciliter les processus conventionnels de résolution des conflits, y compris les procédures conventionnelles menées auprès des tribunaux nationaux. Le lecteur pourra trouver une description de ces sujets à l'adresse suivante:

- <http://www.odr.info/>

En outre, de nombreux pays ont mis en œuvre des systèmes spécifiques de résolution de conflits permettant de résoudre les conflits faisant intervenir les marques et les noms de domaine Internet. Le système de ce type le plus connu est l'UDRP (Uniform Dispute Resolution Procedure ou procédure uniforme de résolution des conflits) mise au point par l'OMPI (Organisation mondiale de la propriété intellectuelle) et adoptée par l'ICANN (Internet Corporation for Assigned Names and Numbers); différentes parties jouent le rôle de fournisseurs de services d'UDRP. Le lecteur trouvera de plus amples informations sur ce système à l'adresse suivante:

- <http://www.icann.org/udrp/udrp.htm>
- Section IV.v.1 de la Pièce jointe 4 à l'adresse <http://www.itu.int/ITU-T/special-projects/ip-policy/final/Attach04.doc>

Enfin, il y a récemment eu de nombreux développements en matière de résolution de conflits naissant dans les secteurs des télécommunications. Bon nombre de ces développements peuvent s'appliquer également aux réseaux basés IP. Le lecteur trouvera une présentation générale de ces récents développements aux adresses suivantes:

- http://www.itu.int/ITU-D/treg/Events/Seminars/2003/GSR/Documents/DRS_Final_GSR_5.pdf
- http://www.itu.int/ITU-D/treg/Case_Studies/Disp-Resolution/ITU_WB_Dispute_Res-E.pdf

4 Gestion et coordination techniques des ressources TIC et autres problématiques connexes

Les ressources TIC ne sont ni régies ni contrôlées par une entité ou organisation unique. Comme nous l'évoquions au § 2 dans la description des différentes organisations, ces ressources sont gérées et coordonnées par des organisations extrêmement diverses, issues tantôt du secteur public, tantôt du secteur privé. Le reste de ce paragraphe décrit les actuels systèmes de gestion et d'allocation de l'environnement tel qu'il est aujourd'hui.

4.1 Numérotation E.164

La Recommandation UIT-T E.164 indique la structure des numéros et la fonctionnalité des trois catégories de numéros utilisées pour les télécommunications publiques internationales dans le cadre du réseau téléphonique public commuté – à savoir les zones géographiques, les services mondiaux et les réseaux. Pour chaque catégorie, la Recommandation décrit en détail les composantes de la structure de numérotation et l'analyse des chiffres nécessaires pour que les appels puissent être convenablement acheminés. Certaines applications spécifiques basées sur la Recommandation E.164, qui diffèrent par leur utilisation, sont définies dans d'autres Recommandations, tandis que la Recommandation E.164.1 spécifie les procédures et les règles de réservation et d'attribution des ressources de numérotation E.164.

L'on a récemment constaté un intérêt croissant pour l'interfaçage ou l'interconnexion de certaines applications basées IP avec le réseau téléphonique public commuté, par mappage des numéros E.164 avec des adresses IP. Le lecteur trouvera des éléments à ce sujet dans le § 5.4 ci-dessous concernant ENUM. Voir également la description complète qui figure à l'adresse:

- <http://www.itu.int/ITU-T/special-projects/ip-policy/final/Attach06.doc> (Pièce jointe 6).

NOTE – L'UIT-T propose également d'autres plans de numérotation, destinés au télex, à la transmission de données, aux services mobiles, aux nœuds de signalisation (SANC), à la numérotation de gestion de réseaux, etc.

4.2 Adressage IP

Des numéros appelés «adresses IP» sont nécessaires au fonctionnement des réseaux basés IP. Ces réseaux sont généralement désignés par l'appellation «Internet».

Le format des adresses IP est défini dans des normes publiées par l'IETF (Groupe d'étude sur l'ingénierie Internet). Le lecteur se reportera en particulier aux RFC (Request for Comment) 791 et 2460.

Il existe actuellement deux types d'adresses IP: le type initial, long de 32 bits, appelé «IPv4», d'une part, et le nouveau type, long de 128 bits, appelé «IPv6». Les adresses IPv4 sont les plus utilisées aujourd'hui, avec certaines limitations qui ont entraîné un débit de migration vers IPv6. Les problèmes relatifs à ces adresses IP et à la migration vers IPv6 sont traités dans différents articles, notamment:

- <http://www.itu.int/ITU-T/special-projects/ip-policy/final/Attach08.doc> (Pièce jointe 8)
- <http://www.itu.int/ITU-T/special-projects/ip-policy/final/Attach09.doc> (Pièce jointe 9)
- <http://www.potaroo.net/ispcolumn/2003-07-v4-address-lifetime/ale.html>
- <http://bgp.potaroo.net/ipv4/>
- <http://www.potaroo.net/ispcol/2004-12-isp.htm>
- <http://www.ntia.doc.gov/ntiahome/ntiageneral/ipv6/index.html>
- <http://www.itu.int/ITU-T/worksem/ipv6/200506/index.html>

4.3 Noms de domaine Internet et adressage

Le DNS (Internet Domain Name System ou système de noms de domaine Internet) est un service distribué de consultation. Il est essentiellement utilisé sur l'Internet pour effectuer les conversions entre noms de domaine et adresses IP. Le lecteur trouvera une description du DNS à l'adresse suivante:

- <http://www.itu.int/ITU-T/special-projects/ip-policy/final/Attach07.doc> (Pièce jointe 7)
- <http://www.isoc.org/briefings/016/index.shtml>

Les questions relatives au DNS font partie des nombreux sujets actuellement débattus par le GTGI (Groupe de travail sur la gouvernance de l'Internet).

4.3.1 Noms de domaine principal Internet

Les noms de domaine principal Internet (TLD) sont les noms de domaine qui apparaissent à l'extrême droite d'un URL (Uniform Resource Identifier ou identificateur uniforme de ressources), par exemple «.int» dans www.itu.int. Ces TLD peuvent être des TLD d'indicatif de pays (ccTLD), mais ils peuvent également être génériques (gTLD) ou parrainés (sTLD). Les TLD parrainés sont des noms de domaine principal utilisés exclusivement par un secteur économique spécifique (par exemple «.aero») ou à des fins spécifiques (par exemple «.museum»).

4.3.2 Noms de domaine principal des indicatifs de pays (ccTLD)

Un nom de domaine d'indicatif de pays (ccTLD) est un TLD utilisé dans le DNS pour identifier un pays, par exemple «.ch» pour la Suisse. Comme nous l'avons déjà indiqué, les deux caractères alphabétiques choisis pour chaque pays proviennent de la norme ISO 3166. Il existe actuellement 243 ccTLD. Les règles et politiques qui régissent l'enregistrement des noms de domaine dans les ccTLD peuvent varier de manière considérable d'un pays à l'autre.

Dans certains cas, les noms de domaine relèvent des dispositions d'une loi générale sur les télécommunications et le gouvernement exerce ses pouvoirs formels, ou son influence informelle, à travers le ministère des télécommunications ou l'autorité de réglementation des télécommunications, ou encore à travers d'autres ministères ou organismes gouvernementaux. L'autorité gouvernementale compétente peut superviser les activités de l'opérateur des ccTLD et en approuver la politique tarifaire s'il n'existe pas de modèle registre-entité d'enregistrement concurrent.

Dans d'autres cas, les arrangements informels antérieurs sont en cours de clarification et/ou de formalisation, sous le parrainage du gouvernement et en concertation avec toutes les parties concernées, les sujets relatifs à l'administration et à l'exploitation des ccTLD étant considérés comme relevant de l'intérêt public. L'intérêt public naît du développement de l'Internet et de son utilisation pour faciliter le commerce électronique et la société de l'information.

Dans d'autres cas, le gouvernement adopte une approche de retrait vis-à-vis des opérations relatives aux ccTLD et en laisse l'entière responsabilité au secteur privé ou universitaire, à des entités commerciales ou à but non lucratif.

Certains ccTLD sont réservés à l'usage des citoyens ou des entités du pays ou du territoire concernés, tandis que d'autres sont gérés de manière ouverte et sans aucune restriction.

En règle générale, les gestionnaires des ccTLD (appelés registres) sont des entités qui résident, au plan légal et parfois au plan opérationnel, dans le pays ou le territoire concerné. Lorsque l'Internet en était à ses débuts, les registres étaient souvent des institutions universitaires ou de recherche. Aujourd'hui, ils ont plutôt tendance à être des entreprises commerciales ou des organisations spécialisées sans but lucratif, ou encore des entités étatiques ou titulaires d'une licence du gouvernement. Les gouvernements se sont mêlés de ces questions en fonction de leur cadre juridique et de leurs traditions. Le degré d'implication des gouvernements peut être plus ou moins formel (à travers les lois et la réglementation) ou informel.

Une grande question à laquelle sont confrontés les stratèges nationaux est de savoir comment faire en sorte que les objectifs de politique publique soient atteints par un gestionnaire de ccTLD étant donné les différents modèles de gestion de ccTLD utilisés.

Comme nous l'indiquons plus haut, dans certains pays, l'opérateur des ccTLD n'est absolument pas surveillé par le gouvernement. Dans certains pays, le gouvernement exerce une influence informelle, tandis que dans d'autres il existe carrément un lien formel entre le gouvernement et l'opérateur des ccTLD. Ce lien formel peut d'ailleurs prendre différentes formes: contrat entre le gouvernement et l'opérateur, législation définissant les rôles et responsabilités de l'opérateur, ou encore réglementation.

Pour mieux connaître la question des ccTLD, le lecteur est invité à consulter:

- RFC 1591 de l'IETF «Domain Name System Structure and Delegation» (structure et délégation du système de noms de domaine), à l'adresse <http://www.ietf.org/rfc/rfc1591.txt?number=1591>, qui décrit les grands principes et règles utilisés pour mettre en œuvre le DNS et déléguer sa gestion aux opérateurs des ccTLD
- Les pages web de l'ICANN contenant des «ccTLD Resource Materials» ou ressources sur les ccTLD, à l'adresse <http://www.icann.org/cctlds/>
- En février 2002, le GAC (Comité consultatif gouvernemental) de l'ICANN a publié un document intitulé «Principles for Delegation and Administration of ccTLDs» (Principes pour la délégation et l'administration des ccTLD) à l'adresse <http://www.icann.org/committees/gac/gac-cctldprinciples-23feb00.htm>
- De plus amples informations sur les ccTLD peuvent être obtenues à travers les organisations régionales chargées des ccTLD: l'APTLD pour l'Asie-Pacifique (<http://www.aptdld.org>), l'AFTLD pour Afrique (<http://www.aftld.org>), le CENTR pour l'Europe (<http://www.centri.org>), le NATLD pour l'Amérique du Nord, le LACTLD pour l'Amérique Latine et les Caraïbes (<http://www.lactld.org>)
- La liste des interlocuteurs actuels pour les ccTLD pour chaque indicatif de pays est donnée à l'adresse <http://www.iana.org/cctld/cctld-whois.htm>
- Des renseignements concernant les pratiques nationales de certains pays figurent à l'adresse: <http://www.itu.int/ITU-T/secured/ip-policy/Attach10.doc> (Pièce jointe 10)
- Les sites web de certains ccTLD sont accessibles à partir de <http://www.iana.org/cctld/cctld-whois.htm>
- Atelier de l'UIT-T sur l'expérience des Etats Membres en matière de ccTLD, à l'adresse <http://www.itu.int/ITU-T/worksem/cctld/index.html>
- Circulaire 160 du TSB, Addendum 2, qui résume les réponses à un Questionnaire sur l'expérience des Etats Membres en matière de ccTLD
- Les meilleures pratiques mises au point par un forum d'opérateurs de ccTLD figurent à l'adresse: <http://www.itu.int/ITU-T/special-projects/ip-policy/final/Attach11.doc> (Pièce jointe 11)
- Un modèle particulier de ccTLD générique figure à l'adresse <http://www.itu.int/ITU-T/special-projects/ip-policy/final/Attach12.doc> (Pièce jointe 12)

4.3.3 Domaines principaux génériques ou parrainés (gTLD et sTLD)

Les gTLD les plus connus sont «.com», «.org» et «.net», mais il en existe d'autres. Parmi les gTLD introduits plus récemment figurent les noms «parrainés» tels que «.aero» ou «.museum». Dans ces cas, il incombe au parrain de développer des politiques pour régir les TLD, en sus des politiques de consensus exigées de tous les gTLD. Le lecteur trouvera des informations à jour sur les TLD à l'adresse:

- <http://www.iana.org/gtld/gtld.htm>

4.3.4 Noms de domaine internationalisés (IDN)

Le Groupe d'étude sur l'ingénierie Internet (IETF) a approuvé trois documents qui, rassemblés, constituent les fondements techniques de la gestion des noms de domaine constitués de caractères Unicode (autrement dit, les noms de domaine qui comportent des caractères non ASCII). Il s'agit des documents suivants:

- RFC 3490 «Internationalizing Domain Names in Applications (IDNA)» (Internationalisation des noms de domaine dans les applications)
- RFC 3491 «Nameprep: A Stringprep Profile for Internationalized Domain Names» (Nameprep: profil de Stringprep pour les noms de domaine internationalisés)
- RFC 3492 «Punycode: A Bootstring encoding of Unicode for Internationalized Domain Names in Applications (IDNA)» (Codage Bootstring de l'Unicode pour les noms de domaine internationalisés dans les applications)

Le lecteur trouvera une description des IDN aux adresses suivantes:

- <http://www.itu.int/ITU-T/special-projects/ip-policy/final/Attach13.doc> (Pièce jointe 13)

La mise en œuvre des IDN pose des problèmes extrêmement complexes. En particulier, avant d'accepter les noms de domaine à base d'IDN, les registres doivent définir une politique quant aux scripts qu'ils acceptent, autrement dit, une politique définissant le sous-ensemble d'Unicode qu'ils acceptent. Ces problèmes sont traités dans la RFC 3743 de l'IETF, intitulée «Joint Engineering Team (JET) Guidelines for Internationalized Domain Names (IDN) Registration and Administration for Chinese, Japanese, and Korean» (Consignes de l'équipe JET concernant l'enregistrement et l'administration des noms de domaine internationalisés en chinois, japonais et coréen), ainsi que dans le projet de document publié sur Internet sous l'intitulé «Registration of Internationalized Domain Names: Overview and Method» (Enregistrement des noms de domaine internationalisés: présentation générale et méthode), que le lecteur trouvera à l'adresse <http://www.ietf.org/internet-drafts/draft-klensin-reg-guidelines-04.txt> (ce document n'a pas été approuvé par l'IETF et a été soumis pour discussion).

L'ICANN a également publié plusieurs rapports et articles traitant de différents aspects des IDN. Voir «IDN Committee Final Report to the ICANN Board» (Rapport définitif du comité IDN à l'attention du Conseil de l'ICANN) à l'adresse <http://www.icann.org/committees/idn/final-report-27jun02.htm> et les présentations auxquelles il est fait référence au bas de <http://www.icann.org/committees/idn/>

Le lecteur trouvera des informations sur les récents développements (jusqu'en 2004) des IDN aux adresses suivantes:

- <http://www.aptsec.org/meetings/2003/workshop/default.htm>
- <http://www.itu.int/osg/spu/newslog/categories/enum/2004/05/28.html#a656>
- <http://www.icann.org/meetings/kualalumpur/idn-workshop-08jul04.htm>

En outre, par sa Résolution 48 – Internationalized domain names (Noms de domaine internationalisés), l'AMNT (Assemblée mondiale de normalisation des télécommunications) (Florianoópolis, 2004) a ordonné à la Commission d'études 17 de l'UIT-T d'étudier les noms de domaine internationalisés et de continuer d'assurer la liaison et de coopérer avec les entités compétentes en la matière.

A l'heure actuelle, l'une des grandes questions non résolues est la manipulation des tables de langues, à savoir le jeu de caractères particulier qu'un nom de domaine donné doit être autorisé à utiliser pour abriter du contenu dans sa langue nationale. La manipulation des langues et des scripts des noms de domaine constitue une préoccupation majeure pour les pays qui n'utilisent pas les caractères latins.

4.4 Connectivité internationale à l'Internet

4.4.1 Echange international de trafic

Plusieurs concepts clés se rattachent à l'échange international de trafic Internet. Il s'agit notamment des flux de trafic, des régimes comptables et de l'échange de trafic. Le lecteur trouvera une explication complète de ces concepts, ainsi que des modèles actuellement utilisés pour la gestion du trafic Internet international, à l'adresse suivante:

- <http://www.potaroo.net/ispcol/2005-01-isp.htm>

4.4.2 Travaux de la Commission d'études 3 de l'UIT-T

La Commission d'études 3 de l'UIT-T (CE 3) a commencé à se pencher sur la question de la connectivité internationale à l'Internet (IIC ou international Internet connectivity) dès 1998. A l'époque, son étude avait pour objectif d'identifier les différences entre les modèles d'établissement des coûts de l'Internet et du réseau téléphonique public commuté (RTPC). La CE 3 a alors convenu que le modèle d'établissement des coûts du RTPC ne pourrait pas s'appliquer à l'Internet. Cependant, des désaccords sont demeurés quant à savoir si le modèle exigeant de lignes louées privées permet une compensation équitable des coûts entre fournisseurs.

Début 2000, les Groupes régionaux de tarification de la CE 3 mirent au point un ensemble de principes de base qui, à leur avis, pourraient par la suite servir de trame pour un ensemble plus détaillé de principes. Le projet de Recommandation rédigé par les Groupes régionaux appelait le respect du principe de loyauté dans les échanges.

En juin 2000, la CE 3 tenta d'obtenir l'accord mondial quant à la proposition émise par les Groupes régionaux de tarification, tentative qui se solda par un échec du fait de la résistance de quelques Etats Membres. Par conséquent, le Président de la CE 3 décida de soumettre le projet de Recommandation directement à l'autorité de tutelle du Secteur, l'Assemblée mondiale de normalisation des télécommunications (AMNT-2000). Le projet fut adopté malgré les réserves de quelques pays, et baptisé Recommandation D.50.

L'objet de la Recommandation était de poser le *principe* de la négociation d'accords en vue de la transmission du trafic Internet international. L'éventuelle nécessité d'une compensation entre les fournisseurs assurant le trafic fut également reconnue dans la Recommandation. Lorsque des fournisseurs installent des circuits Internet, ils ont généralement le choix entre le système où «l'émetteur garde tout» ou système d'échange de trafic («peering») constitué de connexions bilatérales, où le trafic est plus ou moins équilibré, et le système asymétrique où le fournisseur qui a l'initiative paie l'intégralité de la connexion avec l'autre pays (coût du circuit complet), ce qui est le cas aujourd'hui pour certains pays en développement.

La Recommandation appelait la négociation et l'acceptation d'accords commerciaux dans les cas où des liaisons directes à l'Internet sont établies à l'échelle internationale. Elle exigeait seulement que les deux fournisseurs concernés parviennent à un accord commun.

La Recommandation D.50 indiquait également que les parties concernées pourraient tenir compte de l'éventuelle nécessité de compenser des éléments comme, entre autres, le flux de trafic, le nombre de voies, la couverture géographique ou le coût des transmissions internationales lors de la négociation des accords commerciaux en question.

Le lecteur trouvera le texte complet de la Recommandation D.50 à l'adresse:

- <http://www.itu.int/rec/recommendation.asp?type=folders&lang=e&parent=T-REC-D.50>

L'AMNT décida également que, si les connexions à l'Internet sont encore régies par des accords commerciaux entre agences d'exploitation, elles doivent en permanence faire l'objet d'études. Durant la période d'études suivante courant de 2000 à 2004, la CE 3 continua d'étudier les développements techniques et économiques relatifs à la connectivité internationale à l'Internet et réfléchit à la nécessité d'offrir un guidage complémentaire quant aux principes généraux qui pourraient régir les accords commerciaux bilatéraux en la matière. Ainsi, après de longs débats et délibérations qui s'étendirent pendant la période de quatre ans qui suivit, la CE 3 adopta une annexe à la Recommandation D.50 contenant des consignes complémentaires. La CE 3 accepta également de continuer à étudier les méthodologies de flux de trafic sur

l'Internet pour les utiliser dans les accords commerciaux. La CE 3 reconnut également que le coût de la liaison internationale de connectivité à l'Internet entre les pays en développement et les réseaux dorsaux Internet peut constituer un grave problème pour ces pays, situés dans des régions où l'infrastructure nécessaire manque et où le marché de l'accès à l'Internet ne fonctionne pas encore totalement.

Cependant, certains pensent que le marché mondial est en pleine évolution et que bon nombre d'arguments qui étaient avancés en 1998 en faveur d'un régime complet de gestion de la connectivité internationale à l'Internet ne s'appliquent plus, et que d'autres solutions possibles sont apparues. La concurrence se développe de manière considérable sur les marchés dorsaux de l'Internet et il n'est plus vrai de dire que l'essentiel du trafic Internet est acheminé via l'Amérique du Nord. Élément important: cette compétitivité accrue, alliée à l'impact de la libéralisation sur le marché local qui a permis de réduire le coût des lignes louées, aide à réduire le coût de l'accès à l'Internet et à renforcer la capacité des acheteurs de connectivité internationale à négocier des modalités contractuelles plus favorables.

Un autre facteur qui a joué un rôle très important a été le développement des points d'échange Internet (IXP). Ces points d'échange permettent de réduire les coûts d'accès aux dorsaux Internet installés dans d'autres régions, en permettant aux ISP de fournir du trafic Internet sans avoir à se connecter aux ISP locaux ou régionaux via des concentrateurs distants situés dans d'autres régions, comme cela est le cas dans certains pays en développement, ainsi que d'agréger le trafic local et régional pour le transmettre aux dorsaux Internet. Cela permet également de stimuler le développement de trafic véhiculant du contenu régional ou local, ce qui à son tour encourage des investissements plus importants dans les infrastructures et une connectivité accrue.

Plusieurs IXP ont été établis dans des pays en développement grâce à des programmes d'aide étrangers. Par exemple, le DFID britannique (Department for International Development ou Département pour le développement international) a contribué au financement de l'établissement d'IXP en Ouganda, en Tanzanie et au Mozambique. La fourniture continue d'une aide bilatérale ou unilatérale en faveur de l'établissement d'IXP régionaux a été caractérisée par certains comme un moyen de faciliter le développement d'une connectivité à l'Internet moins onéreuse dans les pays en développement.

Pendant ce temps, les fournisseurs de réseaux dorsaux continuent d'étendre leurs réseaux pour répondre à cette demande accrue de connectivité Internet et de fournir de la connectivité via des points de présence locaux, ou IXP, à travers le monde.

Pendant la nouvelle période d'études s'étendant de 2005 à 2008, la CE 3 continuera de se demander comment ces différentes évolutions et ces différents changements des flux de trafic Internet internationaux influencent la disponibilité accrue, l'efficacité et le coût de la connectivité à l'Internet à travers le monde, ce qui demeure un problème important pour les pays en développement, comme cela est répété à l'envie dans le cadre du processus du SMSI. La question de la connectivité à l'Internet est l'un des grands thèmes que devra considérer le GTGI. Le lecteur trouvera de plus amples informations à ce sujet aux adresses suivantes:

Site de la Commission européenne:

- http://www.europa.eu.int/information_society/topics/telecoms/international/news/index_en.htm#editorial

Site de l'UIT:

- <http://www.itu.int/osg/spu/ni/ipdc/index.html>
- <http://www.itu.int/osg/spu/casestudies/>
- <http://www.itu.int/ITU-D/treg/publications/AfricaIXPRep.pdf>

Le lecteur trouvera une synthèse plus détaillée des travaux de l'UIT dans ce domaine, du rôle des IXP et des discussions qui ont lieu à ce sujet au sein du Groupe de travail de l'ONU sur la gouvernance de l'Internet, dans la version d'avril 2005 des Nouvelles de l'UIT:

- <http://www.itu.int/itunews/manager/main.asp?lang=en&iYear=2005&iNumber=03>

Certains pensent que les flux de trafic sont influencés par la répartition historique des adresses IP.

5 Questions de convergence concernant notamment les relations techniques et de politique entre les réseaux convergents

Les innovations technologiques commencent à rattacher les technologies traditionnelles de la téléphonie avec les réseaux avancés basés IP. Cette convergence technologique pose des questions techniques et stratégiques pour les Membres de l'UIT. Parmi les exemples de ces possibilités techniques figurent ENUM (voir § 5.4 ci-dessous) et la téléphonie IP/Voice over IP (VoIP) (voir § 5.5 ci-dessous).

5.1 Souveraineté nationale et interopérabilité internationale

Il va de soi que les nations sont souveraines. Autrement dit, elles ont le droit de mettre en œuvre les politiques, lois, règles et réglementations nationales qu'elles jugent adaptées, dans le cadre du droit international et des traités internationaux admis de tous.

Il va tout autant de soi que l'interopérabilité internationale constitue une caractéristique essentielle des télécommunications, et que cette interopérabilité internationale ne peut être obtenue que si les opérateurs nationaux se conforment à des standards internationaux universellement admis, notamment des plans de numérotation, de nommage et d'adressage internationalement reconnus.

Si les normes internationales n'ont aucun caractère obligatoire, elles sont généralement suivies par tous pour permettre une bonne interopérabilité internationale. Voir § 5.3 ci-dessous.

5.2 Neutralité technologique des politiques

Comme nous l'avons déjà fait remarquer, les approches nationales vis-à-vis de la réglementation (ou de la non-réglementation) des réseaux et des technologies basés IP sont extrêmement variables. Si certains Etats Membres ont signalé un mouvement vers une approche plus neutre technologiquement vis-à-vis de la réglementation des services de télécommunication, tous ne l'ont pas fait. En fait, les problèmes en cause sont complexes. Par cadre réglementaire technologiquement neutre, il faut entendre un cadre où la réglementation s'appliquant à un service particulier (par exemple, la transmission de la voix) s'applique de manière uniforme, quelle que soit la technologie utilisée pour mettre en œuvre le service. Pour de plus amples informations sur les tendances dans ce domaine, voir:

- <http://www.itu.int/ITU-T/worksem/conreg/index.html>

5.3 Interopérabilité

L'interopérabilité des réseaux et des applications basés IP suppose la conformité à des normes extrêmement nombreuses, mises au point et publiées par tout un éventail d'organisations, dont les plus importantes sont (dans l'ordre alphabétique) l'IETF, l'UIT et le W3C. Pour de plus amples informations, veuillez visiter:

- www.ietf.org
- www.itu.int
- www.w3c.org

Le lecteur trouvera une description des travaux de l'UIT sur les réseaux basés IP à l'adresse suivante:

- <http://www.itu.int/osg/spu/ip/index.phtml>

5.4 ENUM

Le protocole ENUM mappe dans une direction tout ou partie du plan de numérotation de télécommunications publiques internationales selon la Recommandation UIT-T E.164 dans le système de noms de domaine (DNS). Protocole à première vue extrêmement simple, ENUM pose néanmoins un certain nombre de problèmes de réglementation et de politique. Le lecteur en trouvera une synthèse dans:

- <http://www.itu.int/ITU-T/special-projects/ip-policy/final/Attach14.doc> (Pièce jointe 14)
- Supplément 3 à la Recommandation UIT-T E.164
- Supplément 4 à la Recommandation UIT-T E.164

5.5 «Téléphonie IP»⁷

La «téléphonie IP» consiste à utiliser des réseaux basés IP pour fournir des services de transmission de la voix plus ou moins équivalents aux services du téléphone public commuté traditionnel. La «téléphonie IP» peut être considérée comme une simple application fournie sur des services existants; en fait, il n'en existe actuellement pas de définition formelle en tant que service dans l'UIT-T. Bien que la «téléphonie IP» ne représente pas encore un pourcentage substantiel du volume mondial de trafic téléphonique, elle connaît un développement rapide lié aux motivations techniques suivantes:

- Le réseau à commutation de circuits a été conçu et optimisé pour fournir un produit unique – des canaux vocaux commutables à 4 kHz full-duplex entre points (canaux numériques à 64 kbit/s)
- En général, les données sont caractérisées par des rafales d'informations plutôt que par le débit (en bits) généralement associé au discours.
- Les rafales de données peuvent être transportées de manière très efficace au moyen de paquets d'informations qui peuvent être intercalés dans le temps, sur un réseau, avec d'autres paquets véhiculés entre d'autres sources et destinations.
- Depuis plus de 40 ans, la voix est codée numériquement en flux de 64 kbit/s qui peuvent être transportés sur les canaux à 64 kbit/s. Cependant, les évolutions du codage de la voix laissent la porte ouverte à une foule d'options allant de 5-8 kbit/s à une qualité audio supérieure correspondant à 64 kbit/s. Il est difficile de multiplexer la voix à un débit autre que 64 kbit/s sur le réseau à commutation de circuits à 64 kbit/s. Cependant, les abonnés à la téléphonie IP doivent s'interconnecter avec les près de 2 milliards d'abonnés à la téléphonie classique répartis dans le monde et le mécanisme de transcodage doit transférer leur débit le plus faible vers le codage existant à 64 kbit/s (situation semblable à ce qui s'est produit lors de la connexion du codage à faible débit de réseaux mobiles vers des réseaux RTPC fixes).
- Des travaux considérables ont été réalisés par l'IETF, l'UIT et d'autres organisations pour fournir des systèmes temps réel utilisant l'IP et permettant le transport de la voix sur IP à l'aide de la plage du codage de la voix. Des produits de qualité opérateur intégrant ces protocoles sont actuellement introduits sur le terrain pour répondre aux exigences de qualité de service de la clientèle. L'IETF et l'UIT travaillent actuellement sur des protocoles qui garantissent que les contraintes de QoS sont respectées de manière homogène et en temps réel sur un ensemble de réseaux traversés.
- Cette souplesse qui permet de transporter différents flux d'informations utilisateur caractérisés par un débit de bit constant ou variable, des vitesses différentes, etc. permet aux réseaux à commutation de paquet d'évoluer avec pour objectif de donner naissance à un réseau unique intégré capable de prendre en charge toute une gamme d'applications.
- Un réseau unique intégré (à commutation de paquet) peut réduire les coûts d'exploitation et de maintenance par rapport à ceux qu'imposent plusieurs réseaux superposés. Cela étant, à court terme, il peut entraîner des frais supplémentaires.

⁷ Ce paragraphe est en grande partie basé sur le Rapport essentiel sur la téléphonie IP de l'UIT-D (2003).

- En outre, la souplesse des réseaux à commutation de paquet, qui leur permet d'accueillir de nouveaux flux d'informations aux caractéristiques très diverses en utilisant le protocole Internet, ainsi que la foule d'interfaces et de langages ouverts et standardisés disponibles permettent d'introduire de nouvelles applications apportant avec elles de nouveaux flux de chiffre d'affaires. Dans certains cas, ces possibilités doivent constituer *le* moteur de l'introduction du transport IP sur les réseaux de télécommunication plutôt que la «reproduction» des services de téléphonie existants.
- Les réseaux basés IP peuvent utiliser les mêmes systèmes sous-jacents de transport de couches inférieures, à savoir les paires métalliques, le câble, le sans fil, la fibre optique ou le satellite. L'évolution des réseaux basés IP peut se faire à moindre frais en déployant des commutateurs/routeurs de paquets basés IP qui peuvent être connectés par les installations de transport déjà en place. Cela a déjà permis de proposer l'accès à l'Internet aux marchés de masse des pays développés, grâce à l'existence et à l'ubiquité de ces systèmes de transport. Cela n'est en revanche pas le cas dans les pays en développement qui doivent absolument étendre leurs installations de transport à destination des pays développés pour proposer l'accès à l'Internet. Cependant «The Essential Report on IP Telephony» (Le rapport essentiel sur la téléphonie IP) recommande aux pays en développement de tenir compte d'une liste de contrôle de facteurs qui pourraient les aider à accélérer l'introduction des réseaux IP, tant au niveau national que pour les connexions internationales. Ce qui suit est une réplique de cette liste de contrôle:
 - 1) La croissance du trafic de télécommunications et les proportions relatives de la voix et des données permettent-elles l'introduction de la «téléphonie IP»?
 - 2) Réfléchir au savoir-faire et à la formation nécessaires pour déployer du personnel rapidement compétent et apte à relever les défis techniques, opérationnels, organisationnels et politiques naissant du nouvel environnement de la «téléphonie IP».
 - 3) Service universel: rôle d'un système de «téléphonie IP» dans le cadre de la fourniture d'un service d'accès universel.
 - 4) Prix abordables: quels paramètres doivent être pris en compte:
 - Pour que les prix proposés pour la «téléphonie IP» soient considérés comme compatibles avec une diffusion aussi large que possible des applications;
 - Concernant les coûts qui affectent le caractère abordable du service, notamment:
 - Frais d'interconnexion.
 - Frais de transit raisonnables, le cas échéant.
 - Frais imposés par le gouvernement, le cas échéant.
 - 5) Questions d'interconnexion: existe-t-il des limitations techniques et/ou opérationnelles susceptibles d'empêcher l'interconnexion, et quelles mesures doivent être prises pour les résoudre?
 - 6) Numérotation: quelles mesures doivent être prises pour mettre en œuvre le plan international de numérotation pour les systèmes de téléphonie (E.164 et/ou ENUM)?
 - 7) Se demander dans quelle mesure un système peut empêcher et/ou identifier les utilisations non autorisées; réfléchir aux moyens de les identifier, ainsi qu'à leur impact sur le RTPC et les autres fournisseurs de services de télécommunication.
 - 8) Réfléchir à l'impact du fonctionnement de la «téléphonie IP» sur les réseaux et services de télécommunication existants et sur leur chiffre d'affaires, tout en pesant l'avantage global à tirer de l'introduction de la «téléphonie IP».
 - 9) Réfléchir aux questions de concurrence entre systèmes basés IP et réseaux et services de télécommunication existants pour assurer un environnement compétitif.
 - 10) Se demander dans quelle mesure les systèmes basés IP sont aptes à assurer la confidentialité et la sécurité des communications.

- 11) Se demander dans quelle mesure la «téléphonie IP» est la réponse aux besoins de télécommunications en cas d'urgence.
- 12) Se pencher sur les sources d'investissement les plus vastes, y compris les partenariats public-privé et les sources nationales ou étrangères, en vue de l'introduction de réseaux et de services basés IP.
- 13) Réfléchir à des processus non discriminatoires, transparents et efficaces d'établissement de règles compatibles avec la durabilité des nouvelles technologies.

Le lecteur trouvera une description et des publications sur ces sujets aux adresses suivantes:

- <http://www.itu.int/ITU-T/special-projects/ip-policy/final/Attach15.doc> (Pièce jointe 15)
- <http://www.itu.int/ITU-T/special-projects/ip-policy/final/Attach16.doc> (Pièce jointe 16)
- http://www.itu.int/ITU-D/e-strategy/publications-articles/pdf/IP-tel_report.pdf

6 Utilisation d'applications faisant appel au protocole Internet

Les services proprement dits fournis aux utilisateurs finaux à travers l'Internet se définissent non pas par les mécanismes de routage du protocole TCP/IP (protocole de contrôle de transmission/protocole Internet), mais plutôt selon des protocoles d'application de plus haut niveau comme, par exemple, le protocole HTTP (protocole de transport hypertexte), FTP (protocole de transfert de fichiers), NTTP (protocole de transport des nouvelles du réseau) ou encore SMTP (protocole de transfert de courrier simple). Ces protocoles n'étant pas intégrés dans l'Internet proprement dit, un nouveau protocole de couche d'application peut être exploité sur l'Internet à travers un seul serveur qui transmet les données du protocole au format qui convient et un seul client qui peut recevoir et interpréter ces données. L'utilité d'un service pour les utilisateurs, cependant, augmente avec le nombre de serveurs proposant le service en question.

Vers la fin des années 80, les services Internet de base comprenaient le courrier électronique ou «courriel», Telnet, FTP et les groupes de news Usenet. Le courriel, qui est probablement l'application de l'Internet la plus couramment utilisée, permet aux utilisateurs de s'échanger des messages de texte à l'aide d'un système d'adressage commun. Telnet permet aux internautes de se connecter, à travers l'Internet, à d'autres réseaux propriétaires, comme par exemple des catalogues de cartes de bibliothèque et de récupérer des données comme s'ils accédaient à ces réseaux directement. FTP permet aux utilisateurs de «télécharger» des fichiers depuis un ordinateur hôte distant vers leur propre système. Les «newsgroups» Usenet permettent aux utilisateurs de poster et de consulter des messages sur des sujets spécifiques.

En dépit du fait que certaines de ces applications demeurent très populaires, notamment les news et le courriel, le service qui a servi de catalyseur à la récente explosion de l'utilisation de l'Internet est le web. Le web possède deux caractéristiques de base qui en font une méthode puissante et «complète» pour accéder à l'information sur l'Internet. Tout d'abord, les clients web ou «navigateurs» peuvent combiner du texte et du contenu graphique et intégrer l'ensemble des grandes applications Internet telles que FTP, le courriel et les news en une seule interface standard. Ensuite, le web intègre un système de «liens hypertextes» qui permet à chaque «page» web de contenir des «liens» directs vers d'autres pages web, fichiers ou autres formats d'information. Ainsi, des interfaces utilisateur grandeur nature et des services complexes tels que l'achat en ligne, des nouvelles constamment mises à jour ou des jeux interactifs, peuvent être proposés sur l'Internet alors qu'ils sont impensables sur un système non propriétaire. Le web joue ainsi un rôle important dans bon nombre des nouvelles applications web en cours de développement.

Au cœur des nouvelles technologies se trouve un nouvel ensemble d'applications qui peuvent être proposées aux particuliers, aux entreprises et aux gouvernements. L'introduction de ces nouvelles applications suppose la prise en compte de différentes questions de politique publique. Comme nous l'avons indiqué plus haut, les politiques nationales varient en fonction de différents facteurs, notamment l'état de développement, les traditions, le régime juridique, l'accès équitable, etc.

Ce paragraphe identifie et décrit quelques-unes de ces nouvelles applications. Elle contient également quelques études de cas de mise en œuvre. Le lecteur trouvera les études de cas et les informations concernant les projets mis en œuvre aux adresses suivantes:

- <http://www.itu.int/ITU-T/special-projects/ip-policy/final/Attach03.doc> (Pièce jointe 3)
- <http://www.itu.int/ITU-T/special-projects/ip-policy/final/Attach04.doc> (Pièce jointe 4)
- <http://www.itu.int/ITU-D/e-strategy/e-applications/>

6.1 Formation en ligne ou apprentissage à distance et autres utilisations éducatives de l'Internet

L'apprentissage à distance est un sujet qui se trouve en tête des préoccupations des gouvernements depuis de nombreuses années. Plus récemment, la croissance de l'Internet et la pénétration du haut débit ont permis la transmission d'un contenu éducatif (déjà disponible mais inaccessible) plus riche à un coût moins élevé: auparavant basé sur des programmes de télévision, l'utilisation de lignes louées ou de la visioconférence RNIS, l'apprentissage à distance sur l'Internet offre de nouvelles possibilités aux gouvernements, aux entreprises, aux institutions et aux individus. Ces possibilités ne se limitent pas à imiter la fourniture unilatérale de contenu du passé. Elles permettent également la mise au point de méthodes véritablement interactives et multimédias d'apprentissage à distance.

L'apprentissage à distance couvre un large éventail d'applications et de processus qui utilisent tous les supports électroniques disponibles pour proposer de la formation professionnelle. Le terme recouvre l'apprentissage sur ordinateur, l'apprentissage sur le web et l'utilisation des technologies mobiles; il recouvre les salles de classe virtuelles et la collaboration et les utilisations numériques. Il est possible d'identifier de nombreux moteurs de l'apprentissage par les TIC (technologies de l'information et de la communication) et les ILT (technologies de l'information et de l'apprentissage) que l'on peut classer ainsi: innovation technique, développements organisationnels et commerciaux ou caractéristiques des besoins et des exigences de l'apprenant individuel.

L'apprentissage en ligne ou sur le web (apprentissage sur l'Internet, un intranet ou un extranet) est de plus en plus perçu comme un sous-ensemble de l'apprentissage à distance (apprentissage adossé aux technologies).

L'apprentissage à distance devient une composante intégrée et critique de la gestion des connaissances des entreprises et de l'amélioration des performances, et le retour sur investissement est évalué dans ce cadre. La réussite de l'apprentissage à distance peut être rattachée électroniquement au succès des entreprises. D'ailleurs, un plus grand nombre d'entreprises reconnaîtront la capacité de l'apprentissage à distance à construire des connaissances et à développer des compétences tout en réduisant les coûts de formation. Dans le domaine de la formation des collaborateurs d'entreprises, l'on comprend bien comment exploiter ces liens.

Le terme «apprentissage à distance» est également employé dans l'enseignement supérieur pour désigner l'utilisation du web et d'autres technologies de l'Internet pour faciliter l'enseignement et l'apprentissage.

Les solutions d'apprentissage à distance sont les suivantes:

- Solutions d'information simples (<http://www.e-learningcentre.co.uk/guide2elearning/2-1/index.htm>)
- Livres et cahiers électroniques (<http://www.e-learningcentre.co.uk/guide2elearning/2-2/>)
- Supports de lecture et présentations (<http://www.e-learningcentre.co.uk/guide2elearning/2-3/index.htm>)
- Formations à distance en «live» (<http://www.e-learningcentre.co.uk/guide2elearning/2-4/index.htm>)
- Interactivité et tests (<http://www.e-learningcentre.co.uk/guide2elearning/2-5/>)
- Jeux et simulations (<http://www.e-learningcentre.co.uk/guide2elearning/2-6/index.htm>)
- Stages et didacticiels en ligne (<http://www.e-learningcentre.co.uk/guide2elearning/2-7/index.htm>)
- Apprentissage par courriel (<http://www.e-learningcentre.co.uk/guide2elearning/2-8/index.htm>)
- Apprentissage collaboratif (<http://www.e-learningcentre.co.uk/guide2elearning/2-9/index.htm>)

6.2 Gouvernement en ligne⁸

Il est communément admis que les administrations publiques doivent utiliser les outils que leur offrent les TIC pour accroître la transparence, la démocratie, la responsabilité et l'efficacité – à tous les niveaux du gouvernement et, surtout, au niveau local:

- Pour la fourniture de services publics destinés aux citoyens et aux entreprises;
- Pour la conception de services en ligne, adaptés aux besoins des citoyens et des entreprises;
- Pour une meilleure gestion des ressources et des biens financiers, humains et publics.

La transmission d'informations et la fourniture de services via l'Internet (en particulier via le web) développera l'utilisation de l'Internet par les citoyens de chaque pays, ce qui devrait par conséquent encourager la demande en faveur de la fourniture, par les entreprises privées, d'informations et de services via l'Internet. Autrement dit, si les gouvernements des pays en développement acceptent de montrer la voie en matière d'utilisation de l'Internet, il peut en résulter un «cercle vertueux» dans lequel les autres composantes de la société seront désireuses d'accroître leur utilisation de l'Internet, avec d'excellentes retombées pour tous les citoyens. L'UIT-D a mis en œuvre plusieurs projets de gouvernement en ligne (en Azerbaïdjan, au Bhoutan, en Bosnie-Herzégovine, en Bulgarie, en Géorgie, en Mongolie, en Ouzbékistan et au Paraguay) dans le but d'accroître l'efficacité avec laquelle les gouvernements travaillent et de proposer des services en ligne aux citoyens et aux entreprises. Le lecteur trouvera de plus amples informations à ce sujet à l'adresse: <http://www.itu.int/ITU-D/e-strategy/e-applications/>

6.3 Santé en ligne

La santé en ligne (e-health) peut se définir comme l'utilisation des TIC (technologies de l'information et de la communication) et en particulier de l'Internet, pour améliorer ou mettre en œuvre les soins de santé. En fait, la santé en ligne représente l'utilisation combinée, dans le secteur de la santé, de la communication électronique et de l'informatique (transmission, stockage et récupération électroniques des données) à des fins cliniques, éducatives et administratives, tant sur site et à distance. Il s'agit là d'un thème complexe dont les principales composantes sont culturelles, techniques et réglementaires, et qui prend de plus en plus de sens à mesure que baisse le prix des ressources informatiques et que celles-ci sont intégrées dans la société. En particulier, la pénétration accélérée du haut débit et le déploiement des réseaux locaux (LAN) à l'hôpital, alliés à des instruments intelligents et à du matériel informatique puissant, ont révélé le potentiel d'intégration entre les dispositifs présents sur le lieu des soins et les bases de données définissant un traitement, la mise en œuvre d'alarmes destinées aux infirmières chargées d'un établissement, l'intégration et la consolidation des résultats de laboratoire et des dossiers de patients, ainsi que la facturation associée, quelles que soient la distance ou les ressources géographiques. Cette révolution naissante est le résultat de la démocratisation des technologies IP.

Les ressources de santé en ligne peuvent contribuer à:

- *Améliorer l'état de la santé* en contribuant à un mode de vie plus sain, en améliorant les décisions en matière de santé et en renforçant la qualité des soins de santé.
- *Réduire les coûts des soins de santé* en relevant l'efficacité du système de soins de santé et de prévention.
- *Responsabiliser les individus* pour qu'ils prennent mieux en main leur santé en les aidant à prendre des décisions plus avisées en matière de santé et à mieux se soigner.
- *Améliorer la qualité des services de soins cliniques et de santé publique* en encourageant la pratique professionnelle et la communication en matière de santé; et
- *Réduire les disparités de santé* en appliquant de nouvelles approches pour améliorer la santé des populations lésées sur ce plan.

⁸ Ce paragraphe est basé sur les contributions écrites et les conclusions de l'Atelier sur les défis, perspectives et problématiques de normalisation du gouvernement en ligne de l'UIT-T, qui s'est tenu les 5 et 6 juin 2003, voir <http://www.itu.int/ITU-T/worksem/e-government/index.html>

A l'avenir, la possibilité d'accéder à des ressources de «santé en ligne» ainsi que la qualité de celles-ci seront les facteurs déterminants d'une bonne santé sur la durée.

Le concept de «santé en ligne» est couramment utilisé pour décrire l'application des technologies de l'information et de la communication à l'ensemble des fonctions qui, d'une manière ou d'une autre, affectent la santé des citoyens et des patients. Une telle activité peut se résumer par trois grandes catégories de mesures:

- Des soins assurés aux patients par des professionnels des soins de santé.
- Des informations sur la santé.
- La vente de produits de santé.

6.3.1 Applications de santé en ligne

Un large éventail d'applications potentielles des TIC est désormais proposé dans le domaine de la santé. Ces applications ont été mises en œuvre à des degrés divers dans différents pays développés. Elles recouvrent des systèmes allant du purement administratif à la fourniture de soins de santé.

6.3.2 Récupération des dossiers médicaux par les citoyens et les institutions

Autre tendance nouvelle mais néanmoins importante: la récupération, par les citoyens, des dossiers médicaux. L'Internet constitue également un support utile non seulement pour les fournisseurs d'informations commerciales tels que les éditeurs, mais également pour les organismes officiels qui recherchent des manières innovantes de soutenir les campagnes de sensibilisation à la santé publique.

6.3.3 Etudes de cas et actuels travaux de normalisation

Certaines études de cas illustrent des expériences avec la mise en œuvre de projets pilotes de santé en ligne, voir http://www.itu.int/ITU-D/fg7/case_library/Categories.asp#3

L'eHSCG (e-Health Standardization Coordination Group ou Groupe de coordination de la normalisation de la santé en ligne), groupe nouvellement créé, discute depuis un certain temps sur la manière de renforcer la normalisation en matière de santé électronique. Le groupe a d'ailleurs recueilli des informations à ce sujet; pour de plus amples informations, le lecteur est invité à visiter <http://www.ehscg.org/>

6.4 Commerce électronique

Par commerce électronique, il faut entendre l'utilisation de systèmes électroniques pour l'exercice d'activités commerciales. Les entreprises utilisent le commerce électronique pour acheter et vendre des biens et des services, mieux sensibiliser les entreprises et fournir des services à leurs clients. Le lecteur trouvera une description détaillée des problématiques et des développements aux adresses suivantes:

- <http://www.itu.int/ITU-T/special-projects/ip-policy/final/Attach04.doc> (Pièce jointe 4)
- <http://www.itu.int/ITU-T/special-projects/ip-policy/final/Attach17.doc> (Pièce jointe 17)

6.5 Agriculture en ligne

Le support électronique joue un rôle de plus en plus important dans les différents secteurs de l'économie.

Si l'on a toujours énormément insisté sur le commerce électronique, en mettant particulièrement l'accent sur le commerce et la fabrication, d'autres secteurs de production mettent de plus en plus à profit l'utilisation des TIC. Et il est vrai que, moyennant l'utilisation d'applications efficaces, d'importants gains d'efficacité et de productivité sont possibles.

L'utilisation des TIC peut être optimisée, notamment pour aider à la prise de décisions. Le potentiel des TIC ne peut être pleinement exploité et mis à profit que si l'infrastructure nécessaire est bien en place, pour en permettre l'application productive et garantir que cet outil soit utilisé de manière adéquate et efficace.

Sur un marché mondial, le marché en ligne désigne les entités de confiance qui opèrent dans le domaine de la confiance. Les agences et les gouvernements doivent «créer» des infrastructures aptes à certifier des entités ou des produits, qu'il s'agisse de producteurs fermiers ou de marchés.

Les TIC pour le suivi de produits ont déjà été utilisées avec succès (<http://www.ipv6style.jp/en/action/20030328/index.shtml>).

L'UIT-D a lancé un projet d'agriculture en ligne basé IP au Kirghizistan rural. Ce projet s'est soldé par un succès. Le lecteur trouvera de plus amples informations à ce sujet à l'adresse: <http://www.itu.int/ITU-D/e-strategy/e-applications/Kyrgyz/index.html>

D'autre part, les gouvernements s'efforcent de construire des infrastructures dorsales de réseaux sans fil qui soient aptes à assurer la connectivité entre communautés nationales ou internationales. Il s'agit là de l'un des principaux objectifs dans les régions et les pays les moins développés. L'augmentation du flux d'informations et le développement du commerce intra- et interrégional ont permis une amélioration partielle de la qualité de vie des habitants des régions les plus pauvres.

6.6 Diffusion en ligne: diffusion sur l'Internet

Etant donné son architecture, l'Internet est un support logique pour la diffusion de contenu. Le lecteur trouvera des informations sur la diffusion de contenu multimédia numérique à l'adresse:

- <http://www.itu.int/ITU-T/special-projects/ip-policy/final/Attach18.doc> (Pièce jointe 18)

6.6.1 Diffusion de programmes radio

Tout a commencé avec les CD de musique: en effet, c'est grâce à eux que le grand public a fait connaissance avec une musique de qualité irréprochable. Avec l'évolution des techniques de compression audio, dont la forme la plus célèbre est représentée par les fichiers «MP3» (désignation populaire du plan de compression audio MPEG2/de couche 3 du Moving Picture Expert Group (MPEG)), le son numérique est arrivé dans l'univers de l'homme de la rue. L'évolution des dispositifs de traitement du signal numérique a permis la création de codeurs temps réel à bas prix, ainsi que la mise sur le marché d'importantes quantités de contenu MP3. Tout cela a encouragé la création de la «radio à ondes courtes de l'ère numérique», avec une possibilité: écouter du contenu n'importe où dans le monde. La bande passante nécessaire pour les transmissions audio étant nettement inférieure à celle que requiert la vidéo (une connexion par modem dial-up PCM V.90 peut suffire), la diffusion de la radio sur l'Internet fut l'une des premières applications de l'Internet à être explorée par les internautes. Bien entendu, cette utilisation de l'Internet pose des problèmes de propriété intellectuelle qui sont en cours d'analyse tant à l'échelle nationale qu'internationale.

6.6.2 Vidéo en continu

A une époque, la diffusion de programmes télé était le monopole des réseaux de télévision hertziens ou câblés, notamment du fait de la bande passante nécessaire à une transmission de qualité du signal vidéo, tant analogique que numérique. Cependant, la pénétration de l'Internet large bande et, surtout, le développement de nouvelles techniques de compression de l'image telles qu'UIT-T H.264 | MPEG4/AVC, ont permis la transmission de contenu de qualité de diffusion à l'aide de liens ADSL ou d'autres technologies réseau d'accès en cuivre, plus riches en bande passante. Dans plusieurs pays, les opérateurs téléphoniques traditionnels envisagent ou prévoient de proposer, ou proposent déjà, des services semblables à ceux des opérateurs traditionnels de TV câblée, ou plus riches encore.

Avec les supports de lecture en continu, vous pouvez transmettre de la vidéo ou de l'audio sur l'Internet ou sur différents réseaux locaux (LAN) ou étendus (WAN). La vidéo que vous lisez en continu peut être la diffusion en direct d'un événement ou d'une présentation, ou encore la relecture «à la demande» d'une vidéo préenregistrée.

La lecture de vidéos en continu devient de plus en plus populaire dans le monde des entreprises. Elle représente désormais la manière la plus populaire de communiquer: sur l'intranet, avec les collaborateurs et, sur l'Internet, avec les clients. Les utilisations les plus courantes du contenu lu en continu sont les suivantes:

- Démonstrations de produits, lancements et démonstrations de nouvelles versions ou de services
- Communication avec les succursales d'une société
- Actualité commerciale
- Programmes de formation en ligne

- Présentations d'entreprises
- Réunions de conseils d'administration
- Conférences avec les clients
- Actualité et divertissements

6.6.2.1 Comment fonctionne la lecture en continu

Supposons que vous souhaitiez tenir votre force de vente au courant d'un nouveau produit et que celle-ci soit répartie aux quatre coins du monde. Faire venir tout le monde dans vos locaux n'a aucun sens, dans la mesure où le temps et les dépenses que cela engage ne valent pas le coût du produit à ce stade. Une autre possibilité consiste à envoyer la description du produit sous forme de démonstration de produits à chaque personne sur le web. Mais cette démonstration de produit a recours à des fichiers extrêmement lourds et à des applications multimédias qui mettent du temps à se télécharger sur le web. Quelle est la solution en pareil cas?

Le contenu lu en continu sous forme de paquets, puis téléchargé pendant que l'utilisateur s'intéresse à une petite section d'une partie déjà téléchargée, peut permettre d'éviter une attente trop longue. En jargon technologique, cela s'appelle «lecture en continu» ou «streaming».

6.6.2.2 En quoi la lecture en continu peut-elle être utile?

En général, la meilleure manière de présenter le produit ou le service à un client consiste à lui parler en personne et à lui présenter le produit en question. Vous pouvez ajouter les mêmes caractéristiques sur votre site web en proposant une interactivité accrue et des services personnalisés à vos clients. Après tout, nous n'avons pas connaissance d'un site web qui fait patienter ses visiteurs, et le fait de le lire et de l'étudier a tendance à fidéliser les clients.

L'un des domaines les plus prometteurs de la lecture en continu pour les entreprises est la conférence sur le web. Elle permet de bouleverser la manière dont les individus communiquent et travaillent ensemble sur leur lieu de travail. Elle permet le partage des connaissances et la collaboration entre personnes qui ne se sont jamais rencontrées. Voir:

- <http://www.multibandofdm.org/presentations.html>

6.6.3 Web/net-casting

Le Web/net-casting est difficile à décrire de manière précise. En fait, ce terme semble recouvrir plusieurs acceptions. Dans l'ensemble du Chapitre 6, nous avons présenté quasiment toutes les techniques utilisées par l'Internet et/ou le web. Le web-casting fait partie de ces technologies. Cependant, pour tenter d'extraire des informations spécifiques sur le web-casting, nous nous proposons de le renommer «vidéoconférence». Cette classification est regardée sous l'angle stratégique plutôt que technologique car, au final, toutes les différentes technologies associées à un système de «diffusion en ligne» sont combinées et utilisées (parfois de manière abusive) pour proposer des solutions dans différents domaines d'applications de l'Internet.

Le succès des projets et des initiatives peut dépendre de la manière dont nous accédons aux dernières nouvelles, idées ou informations, ainsi que de la manière dont nous les partageons. Le système vidéo permet le partage d'informations avec d'autres groupes, individus ou communautés répartis à travers le globe, comme si ces personnes se réunissaient dans une salle, de manière à les aider à tirer le meilleur parti de leur éducation et de leur communication commerciale.

6.6.3.1 Qu'est-ce que la vidéoconférence?

La vidéoconférence est une forme interactive de télécommunication en temps réel qui utilise des écrans en sus d'une liaison sonore. Cette liaison de type télévision permet d'organiser des réunions ou des discussions et de donner des présentations sans avoir à quitter son lieu de travail, ce qui permet un gain de temps et d'argent.

6.6.3.2 Utilisations de la vidéoconférence

Communication un à un

Il s'agit de la forme la plus simple de conférence, qui est en fait la plus couramment associée aux conférences sur PC de bureau. Ici, un individu parle à un autre individu.

Communication un à plusieurs

Cette communication peut prendre la forme d'une diffusion depuis un site, qui est ensuite retransmise vers plusieurs autres sites. Un bon exemple de cela peut être une présentation ou une conférence destinée à plusieurs étudiants.

Communication plusieurs à plusieurs

Il s'agit de la forme la plus complexe de vidéoconférence. Elle est principalement associée à une technologie de vidéoconférence en salle. Dans ce cas, plusieurs parties (plus de 2) participent à la conférence et toutes peuvent être vues et entendues.

6.6.3.3 Pourquoi utiliser la vidéoconférence

La vidéoconférence présente de nombreux avantages:

- Elle permet de communiquer plus régulièrement avec les personnes des autres districts ou pays, ce qui serait normalement onéreux ou impossible, surtout s'il fallait se déplacer.
- Une vidéoconférence peut faire intervenir un nombre de personnes bien plus important que ce que peut accueillir une salle de réunion, chaque partie étant dans ses propres locaux.
- La vidéoconférence pour la communication et les réunions est une méthode beaucoup plus rapide, dans la mesure où elle n'exige aucun déplacement. Une réunion dont les participants devraient normalement abandonner leur lieu de travail pendant quatre heures (du fait du déplacement) peut se limiter à une ou deux heures avec la vidéoconférence.
- Le fait d'utiliser la vidéoconférence permet d'économiser de l'argent en réduisant les dépenses – fini les frais de déplacement, de repas ou de tickets!
- Un appel téléphonique ou un courriel n'est pas toujours la meilleure méthode pour communiquer avec un autre individu. Les réunions interactives peuvent contribuer à générer des idées et permettre aux participants de lire et de réagir aux autres sensibilités.
- La vidéoconférence permet la collaboration par partage de documents. Des personnes appartenant à des domaines différents peuvent travailler sur le même projet et apporter leurs contributions.
- Plusieurs institutions peuvent recevoir la même diffusion simultanément, ce qui permet d'accroître très nettement le niveau de participation. Par exemple, une conférence peut être diffusée aux étudiants de plusieurs institutions d'enseignement différentes.

Autres avantages de la vidéoconférence présentant une portée plus vaste:

La vidéoconférence permet également:

- D'améliorer la qualité de l'enseignement à distance et du support en mettant les utilisateurs en contact avec d'autres apprenants situés dans différentes régions géographiques et/ou en leur permettant d'assister à des conférences données à l'Université ou dans d'autres institutions gouvernementales
- De mettre au point et de développer un dialogue utile avec les établissements éducatifs gouvernementaux ou institutionnels
- De mieux collaborer sur différents projets avec des experts du monde entier
- D'entretenir et de développer des projets électroniques existants, conçus pour les pays du tiers monde

Quelques références:

- <http://www.strategiccomm.com/videoconf.html>
- <http://www.abiresearch.com/reports/ASBB42.html>

6.6.4 Narrow casting ou diffusion restreinte

6.6.4.1 Qu'est-ce que la diffusion restreinte?

L'envoi de données à une liste spécifique de destinataires. La télévision par câble est un exemple de diffusion restreinte, dans la mesure où les signaux ne sont envoyés qu'au domicile des ménages abonnés au service du câble. En revanche, la télévision hertzienne utilise un modèle de diffusion selon lequel les signaux sont transmis partout et à toutes les personnes équipées d'une antenne apte à les capter.

L'Internet utilise à la fois un modèle de diffusion large et un modèle de diffusion restreinte. La plupart des sites web utilisent un modèle de diffusion large, dans la mesure où toute personne disposant d'un accès à l'Internet peut visualiser les sites. Cependant, les sites auxquels il faut se connecter avant de pouvoir en visualiser le contenu sont plutôt basés sur le modèle de diffusion restreinte. Les différentes technologies push sont une autre forme de diffusion restreinte. Le meilleur exemple de diffusion restreinte est peut-être la liste de diffusion qui n'envoie ses messages multidiffusion qu'aux personnes qui souscrivent à la liste.

Les termes multidiffusion et diffusion restreinte sont souvent utilisés indifféremment, bien que la diffusion restreinte se rapporte en général au modèle commercial et que la multidiffusion se rapporte à la technique proprement dite utilisée pour transmettre les données à tous.

6.6.4.2 Quelques propriétés de la diffusion restreinte:

- Tout comme le téléphone, la diffusion restreinte permet le dialogue interactif «plusieurs à plusieurs» en temps réel.
- Contrairement à la radio et à la télévision, la diffusion restreinte n'est pas un monologue.
- Comme le téléphone, elle peut avoir une portée locale, régionale, nationale ou mondiale.
- Une fois créé et maintenu de manière «correcte», un canal de diffusion restreinte demeure la propriété de la communauté qui l'exploite.

Pour de plus amples informations, le lecteur est invité à visiter:

- www.8mg.jp/en/sice2004/SICE2004Presentation.pdf
- Analyse du marché de la diffusion restreinte par Norman McLeod (<http://www.digitalsignagedirectory.com/articles/article.asp?name=narrowcasting>)

6.6.5 Quelques remarques d'ordre général

L'adoption quasiment généralisée de l'accès large bande au cours des récentes années a rendu viable la fourniture de services de télécommunication large bande à valeur ajoutée. Ce rapport, qui fait autorité, examine les opportunités commerciales de plus en plus importantes qui s'offrent à ces services et la manière dont chacun des domaines essentiels est appelé à évoluer. Il contient une analyse détaillée du secteur des entreprises et du secteur résidentiel, et propose une évaluation de la taille du marché et des prévisions pour sept applications majeures dans six régions géographiques:

- Entreprises – hébergement; stockage; VoIP; VPN
- Résidentiel – jeux; musique; services vidéo; VoIP
- Riche en données sur le marché, études de cas et analyses réfléchies et mûries, ce rapport constitue un guide de très haut niveau décrivant la situation actuelle du marché et les développements auxquels il faut s'attendre pour les cinq prochaines années (le lecteur trouvera de plus amples informations à l'adresse <http://www.juniperresearch.com/>).

La clé: trouver le partenaire idéal qui propose de la téléphonie IP sans sacrifier la flexibilité, la fiabilité, la sécurité ou l'interopérabilité – le tout en mettant à profit les investissements existants.

6.6.6 Comment choisir la capacité réseau qui convient

A mesure qu'une entreprise grandit et évolue, son réseau joue un rôle de plus en plus important et doit permettre de gérer un plus grand nombre d'utilisateurs, de répondre à des demandes plus lourdes, de réagir à d'éventuels problèmes de sécurité et de répondre aux clients dans les délais les plus brefs. Voici longtemps que nous n'en sommes plus aux simples changements ou évolutions de réseaux! Les entreprises d'aujourd'hui ont une approche de plus en plus intégrée et multifournisseurs en matière d'infrastructure et de technologie de communications.

Les réseaux gagnent en complexité à chaque ajout de nouvelles applications réseau. Par exemple, les systèmes convergés voix et données offrent de nombreux avantages aux entreprises, mais ils sont bien plus complexes à mettre sur pied que les réseaux de données standard. Et plusieurs fournisseurs peuvent multiplier la complexité. Dans l'économie d'aujourd'hui, nos clients cherchent à mettre à profit les investissements qu'ils ont déjà consacrés à leurs réseaux – tout en minimisant les suppléments de coût. Ils veulent également réaliser la pleine valeur des nouveaux investissements qu'ils ont faits pour contribuer à leur réussite commerciale. Mais cela devient compliqué dès lors que de nouvelles fonctions, par exemple la téléphonie IP, sont ajoutées à un réseau. Tous ces facteurs peuvent être gérés dans le cadre d'un processus complet de consulting et d'intégration, en commençant par une évaluation de la préparation au réseau IP.

6.6.7 Comment garantir la réussite de la mise en œuvre d'une solution de communications donnée sans surengager ses propres ressources internes?

Pour reprendre les mots du Dr Jim Metzler, Président d'Ashton Metzler & Associates, «Les entreprises qui se contentent d'une approche 'à la volée' en matière d'installation et d'intégration doivent se préparer à l'inévitable – le dépassement de budget pour cause de corrections, de glissements par rapport au calendrier de consulting et d'intégration et, pire que tout – de prise en charge détériorée du client final.» L'expertise en gestion de programmes, en tant qu'interface sur site, est essentielle à la planification des gros projets, aux contrôles et à la documentation pour assurer une cohérence coordonnée sur les mises en œuvre de réseaux complexes à travers un réseau multisite.

Le fournisseur du système de diffusion doit disposer d'experts réseau capables d'étendre les ressources techniques du client pour lui permettre de continuer de concentrer ses ressources sur la prise en charge de ses fonctions critiques. Lors de la finalisation et de la recette du projet, les experts du fournisseur de systèmes de diffusion transmettent le degré de connaissances adéquat aux ressources client, leur enseignant ainsi les meilleures pratiques du secteur utilisées pour garantir la réussite de la solution de communication du client.

6.7 Autres applications en ligne

Le lecteur trouvera de plus amples informations aux adresses suivantes:

- <http://www.itu.int/ITU-D/e-strategy/e-applications>
- <http://www.itu.int/ITU-T/special-projects/ip-policy/final/Attach19.doc> (Pièce jointe 19)

7 Conclusion

Comme nous l'indiquions au début de ce document, son objet est d'informer les Etats Membres, surtout les pays en développement, des problèmes relatifs aux réseaux basés IP. Le contenu présenté ici ne représente pas les opinions ni les vues des Membres de l'UIT ni de l'UIT en tant qu'institution. En fait, ce document tente de donner une représentation factuelle de l'environnement d'aujourd'hui. Les Membres de l'UIT ont des visions très diverses concernant la prise en charge des structures actuelles et des institutions associées aux réseaux basés IP.

8 Sources d'informations supplémentaires: lectures suggérées et ressources en ligne utiles⁹

Ce manuel fera partie d'une série de ressources mondiales existantes sur le sujet. Une section contenant des recommandations de lecture et de ressources en ligne à consulter serait utile pour le lecteur.

8.1 Rapports (avec URL) à visiter

Advanced Telecommunications in Rural America: The Challenge of Bringing Broadband Service to All Americans. U.S. Department of Commerce, National Telecommunications and Information Administration and U.S. Department of Agriculture, Rural Utilities Service: <http://www.digitaldivide.gov/reports.htm>

Connecting the Globe: A Regulator's Guide to Building a Global Information Community. U.S. Federal Communications Commission: <http://www.fcc.gov/connectglobe/>

Internet Economic Toolkit for African Policy Makers. World Bank: <http://www.infodev.org/projects/finafcon.htm>

The Information for Development Program: Encouraging the Use of ICTs in Developing Countries. World Bank: <http://www.infodev.org/library/dalywp.pdf>

The Right to Communicate: At What Price? Economic Constraints to the Effective Use of Telecommunications in Education, Science, Culture and in the Circulation of Information. ITU and UNESCO: <http://unesdoc.unesco.org/images/0010/001008/100803e.pdf>

The Networking Revolution: Opportunities and Challenges for Developing Countries: Are Poor Countries Losing the Information Revolution? World Bank: <http://www.infodev.org/library/working.htm>

World Development Report 1998/1999: Knowledge for Development. World Bank: <http://www.worldbank.org/wdr/wdr98/contents.htm>

Rapport sur le développement des télécommunications dans le monde 1998. UIT: http://www.itu.int/ti/publications/WTDR_98/index.htm

World Trade Organization Reference Paper on Basic Telecommunications. World Trade Organization (WTO): <http://www.wto.org>

UIT-D Question 16/2 – Manuel sur les nouvelles technologies et les nouveaux services: <http://www.itu.int/publibase/catalog/index.asp>

8.2 Sites web à visiter

Site web concernant les informations sur le développement et les ressources financières du Groupe de travail de l'APEC sur l'information et les télécommunications: <http://www.apectelwg.org/>

Connectivité mondiale pour l'Afrique: <http://www.worldbank.org/html/fpd/telecoms/gca.htm>

GIPI (Global Internet Policy Initiative ou initiative mondiale en matière de politique de l'Internet): <http://www.gipiproject.org>

Secteur du développement de l'UIT (UIT-D): <http://www.itu.int/ITU-D/index.html>

Secteur du développement de l'UIT (ITU-D), Commission d'études 2, Groupe focal pour les applications rurales, Bibliothèque de cas: <http://www.itu.int/itudfg7>

Symposium de développement de l'UIT pour les autorités de réglementation: <http://www7.itu.int/treg/Events/Seminars/2000/Symposium/English/documents.html>

⁹ Les adresses web étaient valables au moment de la préparation de ce manuel.

Etudes de cas Internet de l'UIT: <http://www.itu.int/ti/casestudies/index.htm>

Forum mondial des politiques de télécommunication (FMPT) de l'UIT: téléphonie IP:
<http://www.itu.int/osg/spu/wtpf>

The Internet Society: <http://www.isoc.org>

ICANN (Internet Corporation for Assigned Names and Numbers): <http://www.icann.org>

The National Telecommunications Cooperative Association (Association nationale coopérative pour les télécommunications), International Department (Service international)
http://www.ntca.org/intlconf/report_main.html

Site web du Gouvernement des Etats-Unis sur le fossé numérique: <http://www.digitaldivide.gov/>

Programme d'information de la Banque mondiale pour le développement: <http://www.infodev.org/>

Réseau de la banque mondiale pour la promotion des investissements: <http://www.ipanet.net/>

NOTE – Une version électronique (version anglaise) de «A Handbook on Internet Protocol (IP)-Based Networks and Related Topics and Issues» (Manuel sur les réseaux IP et sur des sujets et questions connexes) et 19 pièces jointes (en anglais) sont proposées à l'adresse <http://www.itu.int/ITU-T/special-projects/ipe-policy/final/>

Manuel sur les réseaux IP et sur des sujets et questions connexes:

Pièce jointe 1 – Principales problématiques autour de l'Internet

Pièce jointe 2 – Manuel des politiques IP – Contribution de la France

Pièce jointe 3 – Manuel des politiques IP – Contribution de l'Estonie (010)

Pièce jointe 4 – Guide du droit mondial du commerce électronique

Pièce jointe 5 – Livre blanc – Internet Corée 2004

Pièce jointe 6 – Manuel des politiques IP – Contribution de la CEE de CEPT (009)

Pièce jointe 7 – Noms de domaine Internet et adressage

Pièce jointe 8 – IPv6

Pièce jointe 9 – Contribution IPv6 lors de la CMDT-02 – Internet pour tous IPv6 2005 – Recommandations de feuille de route

Pièce jointe 10 – Informations complémentaires sur les ccTLD

Pièce jointe 11 – Manuel des politiques IP – Contribution de Richard Francis

Pièce jointe 12 – Réglementation de modèle ou loi pour les ccTLD

Pièce jointe 13 – Noms de domaine internationalisés (IDN)

Pièce jointe 14 – ENUM

Pièce jointe 15 – Téléphonie IP et Voice over IP (VoIP)

Pièce jointe 16 – UIT-D: Stratégies en ligne – Activités et rapport d'avancement

Pièce jointe 17 – Pour faciliter le commerce électronique

Pièce jointe 18 – Diffusion large en ligne: diffusion sur l'Internet

Pièce jointe 19 – Rapport essentiel sur la téléphonie IP

Union internationale des télécommunications

Place des Nations, CH-1211, GENÈVE 20
Suisse

Secteur du développement des
télécommunications (ITU-D)

Désiré Karyabwite
Coordonnateur IP, Unité des E-stratégies
Bureau de développement des
télécommunications (BDT)
Tel: +41 22 730 5009
Fax: +41 22 730 5484
E-mail: desire.karyabwite@itu.int
Unité des E-stratégies: e-strategy@itu.int

Secteur de la normalisation des
télécommunications (ITU-T)

Richard Hill
Conseiller, Commission d'études 2 de l'UIT-T
Bureau de la normalisation des
télécommunications (TSB)
Tel: +41 22 730 5887
Fax: +41 22 730 5853
E-mail: richard.hill@itu.int
Commission d'études 2: tsbsg2@itu.int

www.itu.int/ITU-T/special-projects/ip-policy/final/

Imprimé en Suisse
Genève, 2005

