

Union internationale des télécommunications

UIT-T

SECTEUR DE LA NORMALISATION
DES TÉLÉCOMMUNICATIONS
DE L'UIT

Y.2011

(10/2004)

SÉRIE Y: INFRASTRUCTURE MONDIALE DE
L'INFORMATION, PROTOCOLE INTERNET ET
RÉSEAUX DE NOUVELLE GÉNÉRATION

Réseaux de la prochaine génération – Cadre général et
modèles architecturaux fonctionnels

**Principes généraux et modèle de référence
général pour les réseaux de prochaine
génération**

Recommandation UIT-T Y.2011



RECOMMANDATIONS UIT-T DE LA SÉRIE Y
**INFRASTRUCTURE MONDIALE DE L'INFORMATION, PROTOCOLE INTERNET ET RÉSEAUX DE
NOUVELLE GÉNÉRATION**

INFRASTRUCTURE MONDIALE DE L'INFORMATION	
Généralités	Y.100–Y.199
Services, applications et intergiciels	Y.200–Y.299
Aspects réseau	Y.300–Y.399
Interfaces et protocoles	Y.400–Y.499
Numérotage, adressage et dénomination	Y.500–Y.599
Gestion, exploitation et maintenance	Y.600–Y.699
Sécurité	Y.700–Y.799
Performances	Y.800–Y.899
ASPECTS RELATIFS AU PROTOCOLE INTERNET	
Généralités	Y.1000–Y.1099
Services et applications	Y.1100–Y.1199
Architecture, accès, capacités de réseau et gestion des ressources	Y.1200–Y.1299
Transport	Y.1300–Y.1399
Interfonctionnement	Y.1400–Y.1499
Qualité de service et performances de réseau	Y.1500–Y.1599
Signalisation	Y.1600–Y.1699
Gestion, exploitation et maintenance	Y.1700–Y.1799
Taxation	Y.1800–Y.1899
RÉSEAUX DE LA PROCHAINE GÉNÉRATION	
Cadre général et modèles architecturaux fonctionnels	Y.2000–Y.2099
Qualité de service et performances	Y.2100–Y.2199
Aspects relatifs aux services: capacités et architecture des services	Y.2200–Y.2249
Aspects relatifs aux services: interopérabilité des services et réseaux dans les réseaux de nouvelle génération	Y.2250–Y.2299
Numérotage, nommage et adressage	Y.2300–Y.2399
Gestion de réseau	Y.2400–Y.2499
Architectures et protocoles de commande de réseau	Y.2500–Y.2599
Sécurité	Y.2700–Y.2799
Mobilité généralisée	Y.2800–Y.2899

Pour plus de détails, voir la Liste des Recommandations de l'UIT-T.

Recommandation UIT-T Y.2011

Principes généraux et modèle de référence général pour les réseaux de prochaine génération

Résumé

La présente Recommandation définit les principes généraux et le modèle de référence général pour les réseaux de prochaine génération.

Source

La Recommandation UIT-T Y.2011 a été approuvée le 7 octobre 2004 par la Commission d'études 13 (2001-2004) de l'UIT-T selon la procédure définie dans la Recommandation UIT-T A.8.

Mots clés

Architecture, couches, infrastructure mondiale de l'information (GII, *global information infrastructure*), modèles de protocole, modèle de référence de base, modèle fonctionnel général, réseau de prochaine génération (NGN, *next generation network*), strate.

AVANT-PROPOS

L'UIT (Union internationale des télécommunications) est une institution spécialisée des Nations Unies dans le domaine des télécommunications. L'UIT-T (Secteur de la normalisation des télécommunications) est un organe permanent de l'UIT. Il est chargé de l'étude des questions techniques, d'exploitation et de tarification, et émet à ce sujet des Recommandations en vue de la normalisation des télécommunications à l'échelle mondiale.

L'Assemblée mondiale de normalisation des télécommunications (AMNT), qui se réunit tous les quatre ans, détermine les thèmes d'étude à traiter par les Commissions d'études de l'UIT-T, lesquelles élaborent en retour des Recommandations sur ces thèmes.

L'approbation des Recommandations par les Membres de l'UIT-T s'effectue selon la procédure définie dans la Résolution 1 de l'AMNT.

Dans certains secteurs des technologies de l'information qui correspondent à la sphère de compétence de l'UIT-T, les normes nécessaires se préparent en collaboration avec l'ISO et la CEI.

NOTE

Dans la présente Recommandation, l'expression "Administration" est utilisée pour désigner de façon abrégée aussi bien une administration de télécommunications qu'une exploitation reconnue.

Le respect de cette Recommandation se fait à titre volontaire. Cependant, il se peut que la Recommandation contienne certaines dispositions obligatoires (pour assurer, par exemple, l'interopérabilité et l'applicabilité) et considère que la Recommandation est respectée lorsque toutes ces dispositions sont observées. Le futur d'obligation et les autres moyens d'expression de l'obligation comme le verbe "devoir" ainsi que leurs formes négatives servent à énoncer des prescriptions. L'utilisation de ces formes ne signifie pas qu'il est obligatoire de respecter la Recommandation.

DROITS DE PROPRIÉTÉ INTELLECTUELLE

L'UIT attire l'attention sur la possibilité que l'application ou la mise en œuvre de la présente Recommandation puisse donner lieu à l'utilisation d'un droit de propriété intellectuelle. L'UIT ne prend pas position en ce qui concerne l'existence, la validité ou l'applicabilité des droits de propriété intellectuelle, qu'ils soient revendiqués par un Membre de l'UIT ou par une tierce partie étrangère à la procédure d'élaboration des Recommandations.

A la date d'approbation de la présente Recommandation, l'UIT n'avait pas été avisée de l'existence d'une propriété intellectuelle protégée par des brevets à acquérir pour mettre en œuvre la présente Recommandation. Toutefois, comme il ne s'agit peut-être pas de renseignements les plus récents, il est vivement recommandé aux responsables de la mise en œuvre de consulter la base de données des brevets du TSB.

© 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.

TABLE DES MATIÈRES

		Page
1	Domaine d'application	1
2	Références normatives.....	1
3	Termes et définitions	3
4	Abréviations et acronymes	3
5	Relation avec l'infrastructure mondiale de l'information.....	5
6	Relation avec la Rec. UIT-T X.200 – Modèle de référence de base pour l'interconnexion des systèmes ouverts.....	5
7	Répartition de base des fonctionnalités dans les réseaux de la prochaine génération..	6
	7.1 Séparation entre les services et le transport.....	6
	7.2 Relations entre le modèle de référence de base pour les réseaux de la prochaine génération et les Recommandations UIT-T G.805, G.809 et Y.110	9
8	Modèle fonctionnel général	9
	8.1 Fonctions	11
	8.2 Ressources	13
9	Aspects multicouches	13
	9.1 Interaction intercouche et intracouche.....	14
	9.2 Activités de coordination.....	15
	9.3 Scénario de réseau multicouche dans un réseau de la prochaine génération	15
10	Confluence des services offerte par les réseaux de la prochaine génération.....	16
11	Services multimédias	17
	11.1 Prise en charge des services multimédias.....	17
	11.2 Accès aux services et demandes de prise en charge (des services).....	17
12	Identification et localisation	18
13	Communications d'urgence.....	20
14	Interactions entre les environnements des réseaux de la prochaine génération et ceux d'autres réseaux	20
15	Sécurité	20
16	Qualité de service	20
	16.1 Classes de la qualité de service	20
	16.2 Mécanismes de commande de la qualité de service	21
	16.3 Architecture fonctionnelle de commande de la qualité de service	22
	16.4 Commande/signalisation de la qualité de service.....	22

	Page
Annexe A – Relation entre les réseaux de la prochaine génération et le modèle de référence de base pour l'interconnexion des systèmes ouverts.....	23
A.1 Répartition de la fonctionnalité des couches.....	23
A.2 Ordre des couches de protocole.....	23
A.3 Sémantique homologue des couches.....	23
A.4 Mode de transmission.....	23
Annexe B – Principes extraits de la Rec. UIT-T X.200 ayant été retenus et non retenus pour les réseaux de la prochaine génération.....	24
B.1 Parties de la Rec. UIT-T X.200 applicables aux réseaux NGN.....	24
B.2 Parties de la Rec. UIT-T X.200 non applicables aux réseaux NGN.....	25
Appendice I – Exemple de confluence des services.....	25
I.1 Scénario des services.....	25
I.2 Configuration du système.....	26
Appendice II – Interactions entre les environnements des réseaux de la prochaine génération et ceux d'autres réseaux.....	27
II.1 Introduction.....	27
II.2 Principes s'appliquant aux fonctions d'interfonctionnement entre les réseaux de la prochaine génération.....	28
II.3 Modèle d'agents destiné à l'interfonctionnement.....	29
BIBLIOGRAPHIE.....	29

Recommandation UIT-T Y.2011

Principes généraux et modèle de référence général pour les réseaux de prochaine génération

1 Domaine d'application

Le modèle de référence de base pour l'interconnexion des systèmes ouverts (OSI BRM, *open systems interconnection basic reference model*) à sept couches, tel qu'il est décrit dans la Rec. UIT-T X.200 [1], a, pendant de nombreuses années, été un modèle de communication de base. Les principes généraux quant à eux sont toujours applicables. La structuration en couches et la hiérarchie protocolaire définies dans le modèle BRM OSI ne peuvent toutefois pas être appliquées directement dans un environnement de réseau de prochaine génération (NGN, *next generation network*). Il faut les interpréter de façon bien précise pour qu'elles s'adaptent à cet environnement de réseau NGN.

Dans la présente Recommandation sont décrits les principes généraux applicables aux réseaux de prochaine génération ainsi qu'un modèle de référence de base pour ces réseaux, reposant sur les fondements génériques, initialement établis dans les Recommandations UIT-T Y.100 [2] et UIT-T Y.110 [3] dans le cadre de l'infrastructure mondiale de l'information (GII, *global information infrastructure*), et sur les principes d'architecture de communication de base, énoncés dans la Rec. UIT-T X.200 [1].

Le modèle d'architecture de référence général décrit dans la présente Recommandation doit assurer la prise en charge des caractéristiques globales des réseaux NGN, telles qu'elles sont énoncées dans la Rec. UIT-T Y.2001 [4].

Il doit en particulier ne pas dépendre de protocoles et/ou de technologies spécifiques. Il doit être plus souple que le modèle de la Rec. UIT-T X.200 [1] en ce qui concerne le positionnement de la fonctionnalité, et ne doit pas être soumis à un ordre hiérarchique particulier des couches de protocole.

2 Références normatives

La présente Recommandation se réfère à certaines dispositions des Recommandations UIT-T et textes suivants qui, de ce fait, en sont partie intégrante. Les versions indiquées étaient en vigueur au moment de la publication de la présente Recommandation. Toute Recommandation ou tout texte étant sujet à révision, les utilisateurs de la présente Recommandation sont invités à se reporter, si possible, aux versions les plus récentes des références normatives suivantes. La liste des Recommandations de l'UIT-T en vigueur est régulièrement publiée. La référence à un document figurant dans la présente Recommandation ne donne pas à ce document, en tant que tel, le statut d'une Recommandation.

- [1] Recommandation UIT-T X.200 (1994) | ISO/CEI 7498-1:1994, *Technologies de l'information – Interconnexion des systèmes ouverts – Modèle de référence de base: le modèle de référence de base.*
- [2] Recommandation UIT-T Y.100 (1998), *Infrastructure mondiale de l'information: aperçu général concernant l'élaboration des normes.*
- [3] Recommandation UIT-T Y.110 (1998), *Infrastructure mondiale de l'information: principes et architecture générale.*
- [4] Recommandation UIT-T Y.2001 (2004), *Aperçu général des réseaux de prochaine génération.*

- [5] IETF RFC 791 (1981), *Internet Protocol – DARPA Internet Program – Protocol Specification*.
- [6] Recommandation UIT-T G.805 (2000), *Architecture fonctionnelle générique des réseaux de transport*.
- [7] Recommandation UIT-T G.809 (2003), *Architecture fonctionnelle des réseaux de couche sans connexion*.
- [8] Recommandation UIT-T I.322 (1999), *Modèle de référence de protocole générique pour réseaux de télécommunication*.
- [9] Recommandation UIT-T G.993.1 (2004), *Emetteurs-récepteurs pour lignes d'abonné numérique à très grande vitesse*.
- [10] Recommandation UIT-T G.807/Y.1302 (2001), *Prescriptions relatives aux réseaux de transport à commutation automatique*.
- [11] Recommandation UIT-T G.8080/Y.1304 (2001), *Architecture du réseau optique à commutation automatique (ASON)*, plus Amendement 1 (2003).
- [12] Recommandation UIT-T Y.1241 (2001), *Prise en charge des services de type IP utilisant les capacités de transfert IP*.
- [13] Recommandation UIT-T Y.1711 (2004), *Mécanisme d'exploitation et de maintenance pour les réseaux MPLS*.
- [14] IETF RFC 3471 (2003), *Generalized Multi-Protocol Label Switching (GMPLS) Signalling Functional Description*.
- [15] Recommandation UIT-T M.3010 (2000), *Principes du réseau de gestion des télécommunications*.
- [16] Recommandation UIT-T M.3010 Amendement 1 (2003), *Conformité et concordance RGT*.
- [17] Recommandation UIT-T M.3400 (2000), *Fonctions de gestion du réseau de gestion des télécommunications*.
- [18] Recommandations UIT-T de la série M.3050.x (2004), *Plan amélioré d'exploitation des télécommunications (eTOM)*.
- [19] Recommandation UIT-T X.700 (1992), *Cadre de gestion pour l'interconnexion de systèmes ouverts pour les applications du CCITT*.
- [20] Recommandation UIT-T X.701 (1997) | ISO/CEI 10040:1998, *Technologies de l'information – Interconnexion des systèmes ouverts – Aperçu général de la gestion-systèmes*.
- [21] Recommandation UIT-T H.323 (2003), *Systèmes de communication multimédia en mode paquet*.
- [22] IETF RFC 3261 (2002), *SIP: Session Initiation Protocol*.
- [23] IETF RFC 2616 (1999), *Hypertext Transfer Protocol – HTTP/1.1*.
- [24] Recommandation UIT-T Y.130 (2000), *Architecture de communication de l'information*.
- [25] Recommandation UIT-T Y.1541 (2002), *Objectifs de qualité de fonctionnement pour les services en mode IP*.
- [26] IETF RFC 2205 (1997), *Resource ReSerVation Protocol (RSVP) – Version 1 Functional Specification*.
- [27] IETF RFC 2748 (2000), *The COPS (Common Open Policy Service) Protocol*.

- [28] IETF RFC 793 (1981), *Transmission Control Protocol – DARPA Internet Protocol – Protocol Specification*.
- [29] Recommandation UIT-T Y.1251 (2002), *Modèle architectural général pour l'interfonctionnement*.

3 Termes et définitions

La présente Recommandation définit ou utilise les termes suivants:

- 3.1 services d'application:** voir la Rec. UIT-T Y.110 [3].
- 3.2 services basiciels:** voir la Rec. UIT-T Y.110.
- 3.3 plan de commande:** ensemble de fonctions qui commande le fonctionnement des entités dans la strate ou la couche concernée, accompagné des fonctions nécessaires à prendre en charge cette commande (voir le § 8.1.1 pour de plus amples détails).
- 3.4 plan de données:** ensemble de fonctions destinées au transfert de données dans la strate ou dans la couche concernée.
- 3.5 relation horizontale:** voir la Rec. UIT-T Y.110.
- 3.6 services infrastructurels:** voir la Rec. UIT-T Y.110.
- 3.7 plan de gestion:** ensemble de fonctions destinées à la gestion des entités dans la strate ou dans la couche concernée, accompagné des fonctions nécessaires à prendre en charge cette gestion (voir le § 8.1.2 pour de plus amples détails).
- 3.8 services intergiciels:** voir la Rec. UIT-T Y.110.
- 3.9 strate des services du réseau de prochaine génération:** partie du réseau NGN assurant les fonctions, destinées à l'utilisateur, de transfert de données liées au service, ainsi que les fonctions de commande et de gestion des ressources de service et des services de réseau, de sorte que les services et les applications destinées à l'utilisateur puissent être assurés (voir également le § 7.1).
- 3.10 strate de transport du réseau de prochaine génération:** partie du réseau NGN assurant les fonctions, destinées à l'utilisateur, de transfert de données, ainsi que les fonctions de commande et de gestion des ressources de transport, de sorte que ces données puissent être acheminées entre les entités de terminaison (voir également le § 7.1).
- 3.11 acteur:** voir la Rec. UIT-T Y.110.
- 3.12 rôle:** voir la Rec. UIT-T Y.110.
- 3.13 plan utilisateur:** synonyme de plan de données.
- 3.14 relation verticale:** voir la Rec. UIT-T Y.110.

4 Abréviations et acronymes

La présente Recommandation utilise les abréviations suivantes:

- 3GPP projet de partenariat pour la troisième génération (*3rd generation partnership project*)
- ADSL ligne d'abonné numérique asymétrique (*asymmetric digital subscriber line*)
- ASON réseau optique à commutation automatique (*automatic switched optical network*)
- ATM mode de transfert asynchrone (*asynchronous transfer mode*)
- BRM modèle de référence de base (*basic reference model*)
- BRM NGN modèle de référence de base pour les réseaux de prochaine génération (*next generation network basic reference model*)

BRM OSI	modèle de référence de base pour l'interconnexion des systèmes ouverts (<i>open systems interconnection basic reference model</i>)
COPS	service commun de politique ouverte (<i>common open policy service</i>)
FCAPS	fautes, configuration, comptes, performance et sécurité (<i>fault, configuration, accounting, performance and security</i>)
FTTH	fibres jusqu'au domicile (<i>fiber to the home</i>)
GII	infrastructure mondiale de l'information (<i>global information infrastructure</i>)
GMPLS	commutation multiprotocolaire généralisée par étiquetage (<i>generalized multi-protocol label switching</i>)
HTTP	protocole de transfert hypertexte (<i>hypertext transfer protocol</i>)
IETF	Groupe de travail d'ingénierie Internet (<i>Internet engineering task force</i>)
IP	protocole Internet (<i>Internet protocol</i>)
IWF	fonction d'interfonctionnement (<i>interworking function</i>)
IWU	unité d'interfonctionnement (<i>interworking unit</i>)
MFA	domaine fonctionnel de gestion (<i>management functional area</i>)
MPLS	commutation multiprotocolaire par étiquetage (<i>multiprotocol label switching</i>)
NAT	traduction d'adresses de réseau (<i>network address translation</i>)
NGN	réseau de prochaine génération (<i>next generation network</i>)
NNI	interface réseau-réseau (<i>network to network interface</i>)
OSI	interconnexion des systèmes ouverts (<i>open systems interconnection</i>)
POA	point de rattachement (<i>point of attachment</i>)
QS	qualité de service
RGT	réseau de gestion des télécommunications
RMTP	réseau mobile terrestre public
RSVP	protocole de réservation des ressources (<i>resource reservation protocol</i>)
RTPC	réseau téléphonique public commuté
SIP	protocole d'initiation de la session (<i>session initiation protocol</i>)
TCP	protocole de commande de transmission (<i>transmission control protocol</i>)
TE	équipement terminal (<i>terminal equipment</i>)
TVHD	télévision à haute définition
UMTS	système de télécommunications mobiles universelles (<i>universal mobile telecommunications system</i>)
UNI	interface utilisateur-réseau (<i>user to network interface</i>)
VDSL	ligne d'abonné numérique à très grande vitesse (<i>very high speed digital subscriber line</i>)

5 Relation avec l'infrastructure mondiale de l'information

L'environnement de l'infrastructure mondiale de l'information (GII, *global information infrastructure*) mélange de façon inhomogène les secteurs technologique et opérationnel. Les choix des technologies de base peuvent varier, alors qu'une gamme complète de services peut être fournie par un réseau multiservice, par exemple. Un conduit de bout en bout peut en conséquence être amené à traverser de nombreuses technologies très diverses, englobant une large gamme de dispositions protocolaires.

La présente Recommandation repose sur l'environnement de l'infrastructure GII décrit dans la Rec. UIT-T Y.100 [2], sur l'aperçu général de cette infrastructure GII et, en particulier, sur la notion de "fédération de réseaux" de technologies diverses avec divers services et applications, destinées aux utilisateurs (finals).

Dans la présente Recommandation sont aussi employés les principes spécifiés dans la Rec. UIT-T Y.110 [3], les principes et l'architecture générale de l'infrastructure GII, en ce qui concerne le "modèle d'entreprise", la distinction entre les "rôles" et les "acteurs" et la séparation entre les divers "rôles infrastructurels".

Un réseau de prochaine génération (NGN, *next generation network*) est considéré comme une réalisation de l'infrastructure GII ou au moins de certaines de ses composantes. Dans la présente Recommandation est spécifié le modèle architectural qui permet de décrire de telles réalisations.

6 Relation avec la Rec. UIT-T X.200 – Modèle de référence de base pour l'interconnexion des systèmes ouverts

Le modèle de référence de base pour l'interconnexion des systèmes ouverts (OSI BRM, *open systems interconnection basic reference model*) [1] est un modèle destiné à une architecture particulière à sept couches. Tandis que l'objectif déclaré du modèle BRM OSI était que celui-ci soit totalement générique par rapport à l'élaboration d'un ensemble de normes pour les systèmes ouverts, dans la pratique il est devenu synonyme de rigidité associée aux sept couches qui le constituent, aux caractéristiques particulières de chacune des couches ainsi définies et aux protocoles de couche OSI particuliers qui ont été élaborés en vue de correspondre à ces caractéristiques.

Les "concepts d'architecture en couches" décrits au § 5/X.200 [1] s'appliquent toutefois à toutes les architectures structurées en couches. Dans le § 5/X.200 sont données toutes les définitions, les caractéristiques et les propriétés nécessaires à la description d'un quelconque type de structure en couches, et pas seulement de la structure OSI particulière.

Les premières difficultés surgissent lorsqu'on s'intéresse au nombre de couches du modèle BRM OSI, sept, et à leurs caractéristiques particulières. En ce qui concerne les systèmes NGN (systèmes non OSI), on peut se trouver dans les situations suivantes, en totalité ou en partie:

- le nombre de couches peut ne pas être égal à sept;
- les fonctions des couches individuelles peuvent ne pas correspondre à celles du modèle BRM OSI;
- certaines conditions/définitions prescrites ou prosrites du modèle BRM OSI peuvent ne pas s'appliquer;
- les protocoles impliqués peuvent ne pas être des protocoles OSI¹;
- les prescriptions en matière de conformité du modèle BRM OSI peuvent ne pas s'appliquer.

¹ Un exemple notoire est celui du protocole Internet [5].

Cela ne veut pas dire que la fonctionnalité ressemblant à celle qui est décrite dans le modèle BRM OSI n'est pas présente dans la plupart des systèmes, mais plutôt qu'elle peut être répartie assez différemment, à travers un nombre plus petit ou plus grand de couches, par exemple, ou simplement être répartie différemment, et ne pas être structurée en couches de façon hiérarchique rigide, comme dans le modèle BRM OSI.

Les architectures de réseaux NGN nécessitent une souplesse plus grande que celle qui avait été envisagée lors de l'élaboration de la Rec. UIT-T X.200. A l'Annexe A sont indiquées certaines parties de la Rec. UIT-T X.200 qui sont soit trop restrictives soit insuffisantes pour s'adapter à la technologie récente, émergente ou envisagée pour l'avenir. En outre, une liste détaillée des points de la Rec. UIT-T X.200 qui ont été retenus en raison de leur applicabilité aux réseaux NGN est donnée à l'Annexe B. Une liste des points qui non pas été retenus (et ne sont pas applicables aux réseaux NGN), extraite de la Rec. UIT-T X.200, est aussi donnée à l'Annexe B.

7 Répartition de base des fonctionnalités dans les réseaux de prochaine génération

Séparer les services du transport pour leur permettre d'être offerts séparément et d'évoluer indépendamment est la clef de voûte des caractéristiques NGN (voir la Rec. UIT-T Y.2001 [4]).

Les relations qu'ont les réseaux NGN avec les principes des Recommandations UIT-T G.805 [6], G.809 [7] et Y.110 [3] sont une deuxième clef de voûte.

7.1 Séparation entre les services et le transport

La séparation est représentée au moyen de deux blocs ou strates de fonctionnalité distincte. Les fonctions de transport résident dans la **strate de transport** tandis que les fonctions de service liées aux applications résident dans la **strate des services**.

Les aspects concernant les relations horizontales [3] sont illustrés dans la Figure 1 tandis que ceux qui concernent les relations verticales [3] de ce découplage sont illustrés dans la Figure 2. Il convient de relever quelques points.

Premièrement, un ensemble de **fonctions de transport** est uniquement concerné par l'acheminement d'informations numériques de toutes sortes entre deux points séparés géographiquement. Un ensemble complexe de réseaux en couches peut être mis en œuvre dans la strate de transport, constituant les couches 1 à 3 du modèle de référence de base OSI à 7 couches. Les fonctions de transport assurent la connectivité.

En particulier, la strate de transport assure:

- la connectivité utilisateur-utilisateur;
- la connectivité utilisateur-plate-forme de services;
- la connectivité plate-forme de services-plate-forme de services.

En général, tous les types de technologies de réseau, notamment les technologies de couche à commutation de circuits en mode connexion (CO-CS, *connection-oriented circuit-switched*), à commutation de paquets en mode connexion (CO-PS, *connection-oriented packet-switched*) et à commutation de paquets en mode sans connexion (CLPS, *connectionless packet-switched*), peuvent être déployés dans la strate de transport, conformément aux Recommandations UIT-T G.805 [6] et G.809 [7]. En ce qui concerne les réseaux NGN, on estime que le protocole Internet (IP, *Internet protocol*) [5] est le protocole préférentiel pour la fourniture de services dans ces réseaux et la prise en charge des anciens services.

Les plates-formes de services fournissent des services aux utilisateurs, tels que le service téléphonique, le service Web, etc. La strate des services peut comporter un ensemble complexe de plates-formes de services réparties géographiquement ou, plus simplement, uniquement les fonctions de service au niveau de deux sites d'utilisateurs finals.

Deuxièmement, il existe un ensemble de **fonctions d'application** liées au service à invoquer. Dans cette strate, les services peuvent, par exemple, être des services vocaux (notamment le service téléphonique), des services de données (notamment, mais non limités à eux, les services fondés sur le Web) ou des services vidéo (notamment, mais non limités à eux, les programmes de cinéma et de télévision) ou des combinaisons de ces services (par exemple, des services multimédias, tels que la visiophonie et les jeux). En raison du nombre d'autres schémas de classement des services (par exemple, les services en temps réels ou ne l'étant pas et les services en modes unidiffusion, multidiffusion ou diffusion), la Figure 1 ne contient qu'une liste donnée à titre d'exemple des services qu'on envisage d'assurer sur les réseaux de prochaine génération.

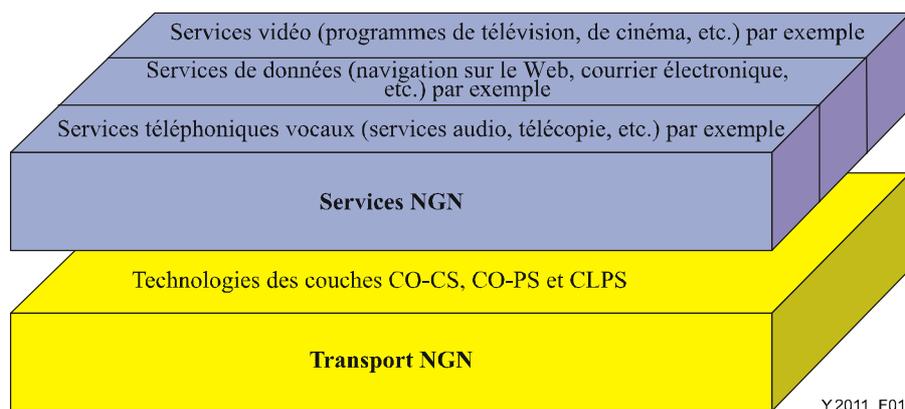


Figure 1/Y.2011 – Séparation entre les services et le transport dans un réseau NGN

Chaque strate est constituée d'une ou de plusieurs couches, chacune d'elles étant théoriquement composée d'un **plan de données (ou utilisateur)**, d'un **plan de commande** et d'un **plan de gestion**.²

En général, chaque strate a son propre ensemble de rôles, d'acteurs et de domaines administratifs (voir la Rec. UIT-T Y.110 [3]). Les rôles intervenant dans la fourniture du ou des services sont indépendants de ceux qui assurent la fourniture de la connectivité de transport. Chaque strate doit être traitée séparément du point de vue technique. Cela se fait au moyen du découplage obligatoire des plans utilisateur (ou de données) des deux strates.

Compte tenu de ce qui précède et du fait que la clef de voûte des réseaux NGN est la séparation entre les services et les transports, on peut définir les notions suivantes:

Strate des services NGN: partie du réseau NGN assurant les fonctions, destinées à l'utilisateur, de transfert de données liées au service, ainsi que les fonctions de commande et de gestion des ressources de service et des services de réseau, de sorte que les services et les applications destinés à l'utilisateur puissent être assurés. Les services destinés à l'utilisateur peuvent être implémentés par récurrence dans les multiples couches de service au sein de la strate des services. La strate des

² Dans la présente Recommandation, les termes "plan de données"/"plan utilisateur", "plan de commande" et "plan de gestion" sont employés dans un sens général, architectural et logique. Chaque strate est supposée contenir des fonctions destinées au transfert de données, des fonctions destinées à la commande du fonctionnement des entités intervenant dans le transfert de telles données et des fonctions destinées à la gestion des entités au sein de la strate. Il convient de noter que nombreuses sont les définitions de ces termes, déjà en usage dans les Recommandations UIT-T (par exemple, I.322 [8], G.993.1 [9], G.807/Y.1302 [10], G.8080/Y.1304 [11], Y.1241 [12], Y.1711 [13], etc.). Toutefois, elles sont pour beaucoup fonction de la technologie particulière employée et ne conviennent donc pas entièrement à ce niveau d'abstraction. Il conviendrait, lors de l'élaboration des prescriptions fonctionnelles et de l'architecture des réseaux NGN, de les considérer dans le cadre de la technologie appropriée.

services NGN concerne l'application et les services à assurer entre entités homologues. Les services peuvent, par exemple, être liés aux applications faisant intervenir la téléphonie, les données ou la vidéo séparément ou ensemble comme pour les applications multimédias. Du point de vue architectural, chaque couche dans la strate des services est considérée comme ayant ses propres plans utilisateur, de commande et de gestion (voir les notes ci-après).

Strate de transport NGN: partie du réseau NGN assurant les fonctions, destinées à l'utilisateur, de transfert de données, ainsi que les fonctions de commande et de gestion des ressources de transport, de sorte que ces données puissent être acheminées entre les entités de terminaison. Les données ainsi acheminées peuvent elles-mêmes être des informations utilisateur, de commande et/ou de gestion. Des associations dynamiques ou statiques peuvent être établies pour contrôler et/ou gérer le transfert d'informations entre ces entités. Une strate de transport NGN peut être établie par récurrence dans les multiples réseaux en couches, comme décrit dans les Recommandations UIT-T G.805 [6] et G.809 [7]. Du point de vue architectural, chaque couche dans la strate de transport est considérée comme ayant ses propres plans utilisateur, de commande et de gestion (voir les notes ci-après).

NOTE 1 – Les plans de données (ou utilisateur), de commande et de gestion existent toujours au sens logique pour chacune des couches.

NOTE 2 – Toutefois, dans la pratique, un plan de commande ou de gestion peut être nul pour une couche particulière.

NOTE 3 – Dans les réseaux NGN faisant appel à une technologie de plan de commande unifiée, conformément à la Rec. UIT-T G.807/Y.1302 [10], tels que le réseau optique à commutation automatique (ASON, *automatic switched optical network*) [11] ou le réseau à commutation multiprotocolaire généralisée par étiquetage (GMPLS, *generalized multi-protocol label switching*) [14], des fonctions de plan de commande équivalentes au niveau des couches multiples peuvent être instanciées dans un seul protocole.

NOTE 4 – Dans les réseaux NGN faisant appel à une technologie de plan de gestion unifiée, conformément à la Rec. UIT-T M.3010 ([15], [16]), des fonctions de plan de gestion équivalentes au niveau des couches multiples peuvent être instanciées dans un seul protocole (dans une strate NGN ou à travers plusieurs d'entre elles).

Tant pour la strate des services NGN que pour la strate de transport NGN, les notions architecturales générales du plan de données (ou utilisateur), du plan de commande et du plan de gestion peuvent être définies logiquement. Ceci est représenté dans la Figure 2:

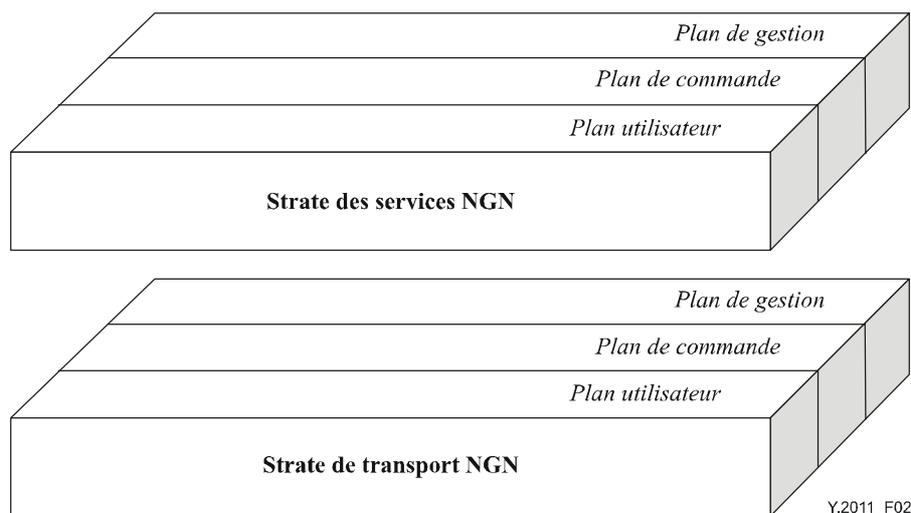


Figure 2/Y.2011 – Modèle de référence de base pour les réseaux de prochaine génération (NGN BRM, *next generation network basic reference model*)

Il est aussi indiqué dans la figure qu'outre le découplage des plans utilisateur des strates de services et de transport, les plans de commande et de gestion des deux strates sont aussi séparés.

Dans le cadre de la gestion NGN et de la commande NGN, il est important de tenir compte des définitions suivantes:

- a) **plan de gestion NGN**: union du plan de gestion de la strate des services et du plan de gestion de la strate de transport;
- b) **plan de commande NGN**: union du plan de commande de la strate des services et du plan de commande de la strate de transport.

Puisque l'union des ensembles peut se faire avec chevauchement, les définitions sont compatibles avec d'éventuelles fonctions communes de gestion et/ou de commande.

Il est important de noter que la notion de plans NGN n'implique aucune intégration verticale des plans, mais nécessite la définition de points de référence entre les plans des différentes strates. La notion vise à faciliter la transition, d'une vue fonctionnelle vers une vue d'implémentation de l'architecture NGN, en introduisant un point de vue de gestion et un point de vue de commande du réseau NGN. L'examen des points de vue d'implémentation, de gestion et de commande du réseau NGN sort du cadre de la présente Recommandation mais pourrait, le cas échéant, faire l'objet d'une Recommandation distincte.

7.2 Relations entre le modèle de référence de base pour les réseaux de prochaine génération et les Recommandations UIT-T G.805, G.809 et Y.110

Les principes en matière d'architecture fonctionnelle des Recommandations UIT-T G.805 [6] et G.809 [7] doivent s'appliquer aux relations verticales entre les réseaux en couches dans un réseau NGN. Certains aspects sont détaillés dans le § 9 ci-après. Il convient de noter que l'applicabilité des Recommandations UIT-T G.805 [6] et G.809 [7] à la strate des services NGN doit faire l'objet d'un complément d'étude.

Les principes de la Rec. UIT-T Y.110 [3] concernant les rôles, les acteurs et les organismes dans le modèle d'entreprise, les services et les applications dans le modèle structurel, les fonctions et les interfaces dans le modèle fonctionnel, et les composantes dans le modèle d'implémentation doivent s'appliquer. Certains aspects sont détaillés dans le § 8.

8 Modèle fonctionnel général

Dans la Rec. UIT-T Y.110 [3] est présenté dans les formes un modèle structurel où les services et les composantes des services sont décrits séparément. Ce modèle fournit:

- un modèle d'entreprise dans lequel sont définis les acteurs et les rôles, à savoir les activités commerciales dans les chaînes de valeurs, tels que les rôles structurels et les rôles infrastructurels. Ce sujet sort du cadre de la présente Recommandation mais pourrait, le cas échéant, faire l'objet d'une Recommandation distincte;
- un modèle d'implémentation dans lequel il est plutôt question de la façon dont les fonctions sont réparties et implémentées dans l'équipement. Il permet aussi de définir les protocoles qui traversent les interfaces entre les équipements. Dans le présent contexte, on peut le considérer comme une réalisation physique d'un réseau NGN. Cet aspect est décrit dans la présente section sous une forme générale à un haut niveau.

Comme cela a été fait dans l'infrastructure GII, il conviendrait de séparer aussi, dans le réseau NGN, l'analyse des services et des fonctions.

La Rec. UIT-T Y.110 peut donner des orientations pour la décomposition en services infrastructurels, en services d'application, en services intergiciels et en services basiciels.

Les Recommandations UIT-T G.805 [6], G.809 [7], G.807/Y.1302 [10], M.3010 ([15], [16]), M.3400 [17], M.3050.x [18], X.700 [19] et X.701 [20] publiées ont déjà porté sur les aspects fonctionnels de l'exploitation des réseaux (de transport). Il conviendrait d'en tenir compte lors de l'étude des réseaux NGN et de déterminer les relations entre les fonctions, les services et les ressources pour les deux strates des réseaux NGN.

Les services et les fonctions sont reliés entre eux, puisque les fonctions servent à mettre en place les services. En outre, certaines similitudes existent entre les sous-types des services et des fonctions. Il n'y a toutefois pas de relation biunivoque entre les fonctions et les services, et ceci est une autre raison pour les maintenir séparés. La même fonction (par exemple, l'authentification de l'utilisateur) peut être employée pour la fourniture de deux services différents.

Dans les Figures 7-2/Y.110 et 8-3/Y.110 [3] sont représentées diverses fonctions relatives aux services suivants:

- services infrastructurels et services d'application;
- services intergiciels;
- services basiciels, notamment les services de télécommunication;
- ressources (telles que le traitement et le stockage des composantes de service).

Il est commode de réunir ces fonctions en deux groupes distincts ou plans, l'un comprenant toutes les fonctions de commande tandis que l'autre comprend toutes les fonctions de gestion. Le regroupement des fonctions du même type (à savoir la commande et la gestion) permet de définir des relations fonctionnelles au sein d'un groupe donné ainsi que les flux d'information entre les fonctions du groupe en question. Par ailleurs, dans la Figure 8-3/Y.110 sont montrées des fonctions détaillées dans le § 8.5/Y.110, qui assurent le transfert des informations entre lieux distants. Dans le cas de la Rec. UIT-T Y.110 [3], les fonctions représentées dans les Figures 7-2/Y.110 et 8-3/Y.110 peuvent, d'une manière assez générale, être classées et généralisées, comme indiqué dans la Figure 3 ci-après, de manière à former un modèle fonctionnel général.

Dans la Figure 3 sont indiquées, dans la troisième dimension, les relations entre les ressources de service et les fonctions de la strate des services NGN et les relations entre les ressources de transport et les fonctions de la strate de transport NGN. Il convient de noter que dans la figure sont illustrés des plans de commande et de gestion séparés, conformément à la Figure 2, mais non d'éventuelles fonctions de gestion et de commande communes pour les strates de services et de transport.

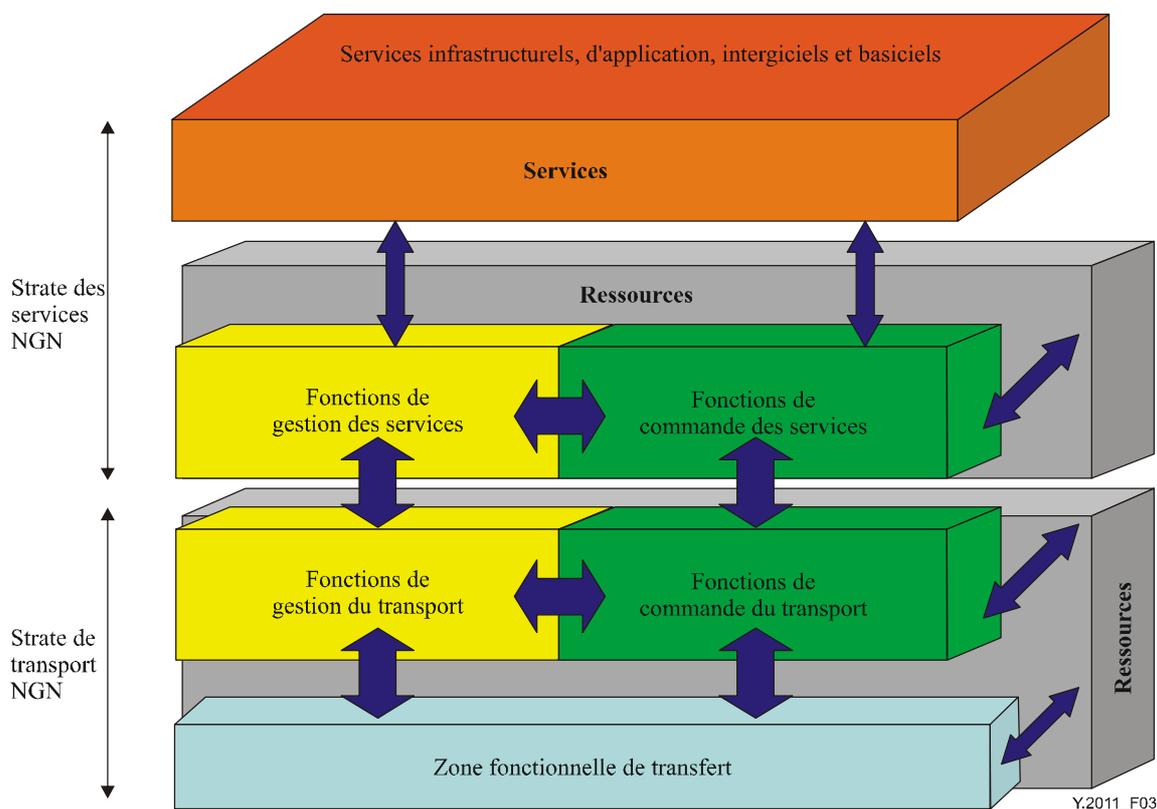


Figure 3/Y.2011 – Modèle fonctionnel général

Les ressources fournissent des composantes physiques et non physiques (c'est-à-dire logiques) (par exemple, des liaisons de transmission, le traitement et le stockage, etc.) qui sont employées pour assurer les services et déployer les réseaux. Comme dans l'infrastructure GII, il conviendrait d'assurer aux ressources un traitement qui soit séparé de celui des fonctions et des services.

Les ressources peuvent inclure les ressources de transport qui sont notamment définies aux fins de la gestion des stocks (par exemple, les commutateurs, les routeurs, les liaisons de transmission, etc.) et les ressources de traitement et de stockage, telles que les plates-formes de traitement sur lesquelles des services et des applications peuvent être exécutés (plates-formes de services) ou les bases de données pour le stockage du contenu des applications.

8.1 Fonctions

Le présent paragraphe est axé sur les fonctions. Au niveau fonctionnel, il conviendrait naturellement d'insister sur la séparation d'un certain nombre de problèmes.

Les fonctions de gestion indiquées dans la Figure 3 interagissent avec les ressources et sont employées pour la mise en place des services. Cette façon de procéder est conforme aux possibilités de manœuvre dans le cadre de la gestion du réseau de gestion des télécommunications (RGT) (voir la Rec. UIT-T M.3010) où les services de gestion RGT sont définis au moyen de la description des rôles, des ressources relatives et des fonctions RGT (voir les Recommandations UIT-T M.3400 et M.3050.0).

Les mêmes considérations, en ce qui concerne les interactions avec les services et les ressources, s'appliquent aux fonctions de commande et aux fonctions de transfert.

8.1.1 Fonctions de commande

La prise en charge des services multimédias et d'autres types de services nécessite, tout en assurant la mobilité générale, des fonctions de commande très bien conçues, puisque les services dépendent du soin apporté aux affectations des ressources de réseau par les fonctions de commande (ou de gestion). L'étude complète de l'invocation des services par un utilisateur final est primordiale lors de la conception des architectures de réseaux NGN. Il semble pertinent pour l'étude de l'architecture fonctionnelle des réseaux NGN de concentrer ses efforts sur ce qui est souvent nommé le processus "d'invocation", c'est-à-dire sur les processus appartenant à ce qu'il est convenu d'appeler la "commande".

Les fonctions de commande intervenant dans le processus "d'invocation" peuvent être classées en deux ensembles généraux, à savoir les fonctions se rapportant à la commande des services (par exemple, des fonctions telles que l'authentification de l'utilisateur, son identification, la commande d'admission au service, les fonctions de serveur d'application) et les fonctions se rapportant à la commande du ou des réseaux de transport (par exemple, des fonctions telles que la commande d'admission au réseau, la commande des ressources ou de la politique du réseau, la fourniture dynamique de la connectivité).

8.1.2 Fonctions de gestion

Il convient de garder à l'esprit que d'autres processus d'exploitation client sont très liés au processus "d'invocation" en raison de l'interaction avec le réseau, soit avant une invocation de service soit après celle-ci. Ces processus appartiennent à ce qui est habituellement nommé la "gestion".

Dans les spécifications relatives au plan de gestion, il conviendrait de considérer les processus et les fonctions de gestion comme elles sont décrites dans la Recommandation multipartite UIT-T M.3050.x. Les fonctions de gestion RGT sont aussi définies dans la Rec. UIT-T M.3400 et sont classées conformément aux domaines fonctionnels de gestion (MFA, *management functional area*) ou aux catégories de gestion des fautes, de la configuration, des comptes, de la performance et de la sécurité (FCAPS, *fault, configuration, accounting, performance and security*), telles qu'elles sont définies dans les Recommandations UIT-T M.3010, X.700 et X.701, à savoir:

- la gestion des fautes;
- la gestion de la configuration;
- la gestion des comptes;
- la gestion de la performance;
- la gestion de la sécurité.

S'agissant du service ou de la fonction de gestion, il conviendrait aussi de consulter la Recommandation UIT-T M.3050.0 et de se référer si besoin est à la façon de procéder de l'UIT-T.

Tandis que la gestion du plan de transport est bien comprise, la gestion du plan des services doit faire l'objet d'un complément d'étude. Il est toutefois prévu que la gestion des deux strates NGN soit semblable en ce qui concerne le comportement des objets gérés (par exemple, la configuration des ressources de service et celle des ressources de transport). Le statut des objets gérés (à savoir leurs attributs et notifications) sera certainement différent (par exemple, une liste d'objets de service et une liste d'objets de connectivité de transport destinés à la prise en charge des services NGN).

8.1.3 Fonctions de transfert

Il conviendrait de maintenir les fonctions de transfert séparées des fonctions correspondantes de commande et de gestion. Dans les Recommandations UIT-T G.805 et G.809, le réseau est décrit comme un réseau de transport, en ce qui concerne la capacité de transfert des informations. Y est aussi donnée la définition des fonctions liées au transfert des informations utilisateur ainsi qu'au transfert des informations réseau (telles que les informations de gestion et de commande).

Ces Recommandations fournissent des fonctions génériques du réseau de transport telles que les fonctions d'adaptation et les fonctions de terminaison de chemin.

8.2 Ressources

Il est aussi utile de représenter les ressources du modèle NGN global comme étant séparées des fonctions et des services. Les ressources contiennent des composantes physiques et non physiques (c'est-à-dire logiques) employées pour construire des réseaux, assurer des connectivités et mettre en place des services.

Sans les ressources, il n'est possible ni de construire des réseaux ni d'assurer des connectivités ni de fournir des services.

Dans la Rec. UIT-T Y.110 est décrite la notion de ressources dans l'infrastructure GII, qui regroupe les ressources de réseau, les ressources de traitement et de stockage et les ressources intergicielles destinées à offrir des services aux utilisateurs (voir les Figures 7-3/Y.110 et 7-4/Y.110).

9 Aspects multicouches

La souplesse et la nature hétérogène de l'architecture NGN exigent une coordination entre les strates, entre les couches OSI, entre les couches G.805/G.809, entre les composantes centrales et les composantes d'accès, entre les réseaux de service, etc. Le degré de commutation au niveau de chacune des couches peut varier. Les technologies OSI des couches 1 et 2 offrent la possibilité de transférer la fonctionnalité de commutation des paquets vers les nœuds situés aux frontières du réseau (c'est-à-dire les dispositifs des bords du réseau).

Les relations et les interactions entre les diverses couches et les composantes associées nécessitent une coordination durable. Si les couches fonctionnaient indépendamment, on aboutirait à des conflits et des impasses. Dans des cas extrêmes, la situation pourrait devenir critique et inextricable.

Dans les réseaux structurés en couches qui coopèrent, les entités de commande sont au nombre de deux: l'une commande le réseau de couche supérieure tandis que l'autre commande le réseau de couche inférieure. L'ordre des réseaux dans cette hiérarchie dépend de la relation demandeur/fournisseur de service qui existe entre ces réseaux: le réseau de couche supérieure demande des services au réseau de couche inférieure. Un échange d'informations se fait entre ces deux entités afin que les deux réseaux puissent interagir. Les informations échangées peuvent comporter des informations relatives aux ressources et à la topologie.

La distinction entre les deux couches est illustrée dans la Figure 4. Dans cette figure, on peut observer que les connexions directes entre les nœuds dans le réseau de couche supérieure (client) peuvent sous-tendre des connexions multiples dans le réseau de couche inférieure (serveur). L'interaction entre les deux réseaux aux frontières (bords) permet que des informations relatives aux ressources et à la topologie puissent être échangées et employées pour des activités de coordination.

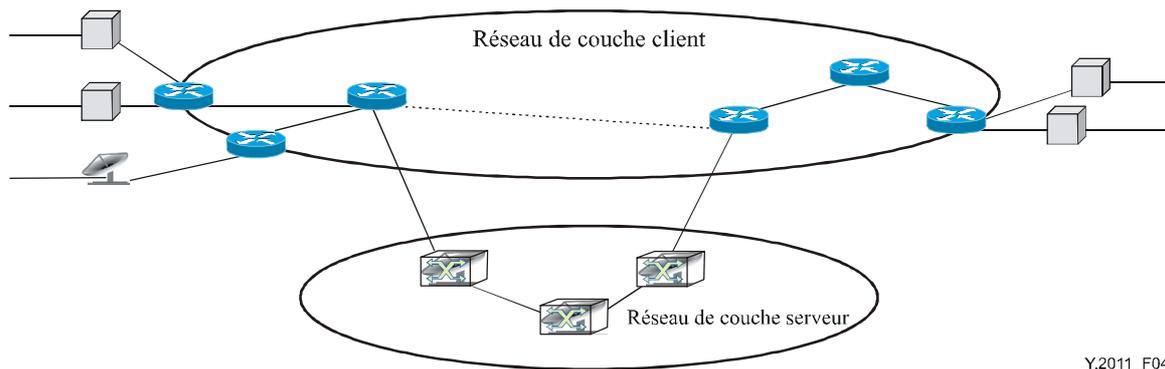


Figure 4/Y.2011 – Exemple de coopération entre les réseaux structurés en couches

Un premier exemple de structuration en couches des réseaux est l'établissement de la démarcation entre (les plans utilisateur d') un réseau de service et (d') un réseau de transport, tels qu'ils sont décrits dans les précédents paragraphes de la présente Recommandation. Toutefois, comme il y est décrit, la structuration en couches des réseaux peut aussi impliquer une structuration par récurrence. Cette récurrence peut conduire à la présence d'une instance du même protocole tant dans le réseau de couche client que dans le réseau de couche serveur. En outre, un réseau seul peut lui-même être constitué de multiples couches de réseau. Il s'agit alors d'un réseau multicouche.

Les Recommandations UIT-T G.805 et G.809 contiennent un ensemble bien défini de notions de structuration en couches, où une couche fournit un service à une autre couche (nommées serveur et client dans le présent paragraphe), et fournissent des explications sur l'emploi récursif des notions de connexion de liaison et de chemin, qui correspondent à un aspect de l'interaction intercouche, en particulier sur la structure hiérarchique du transfert de données dans les réseaux de transport.

Les Recommandations UIT-T G.807/Y.1302 et G.8080/Y.1304 comportent des spécifications, une architecture et des mécanismes de commande d'un tel réseau de transport hiérarchique, et l'interaction intercouche dans le présent paragraphe vise, en dépassant les spécifications de la Rec. UIT-T G.8080/Y.1304, à commander l'échange des informations entre entités de commande de couches hiérarchiquement différentes.

9.1 Interaction intercouche et intracouche

L'interaction intercouche peut avoir lieu entre deux couches client/serveur distinctes. Suivant la réalisation de l'interaction intercouche, il faut définir des interfaces internes et externes pour l'échange des informations de commande. Ceci peut nécessiter l'extension des protocoles existants.

Les informations échangées peuvent comporter des détails sur les capacités et la topologie et des informations sur les ressources fournies par le réseau de couche serveur au réseau de couche client.

L'interaction intracouche peut avoir lieu entre entités fonctionnelles au sein d'une même couche afin que les multiples réseaux existant au niveau d'une autre couche puissent être pris en charge.

Des exemples d'une telle interaction sont notamment les fonctions de mappage d'adresse lorsque des espaces adresse indépendants sont employés pour différents réseaux (de couche).

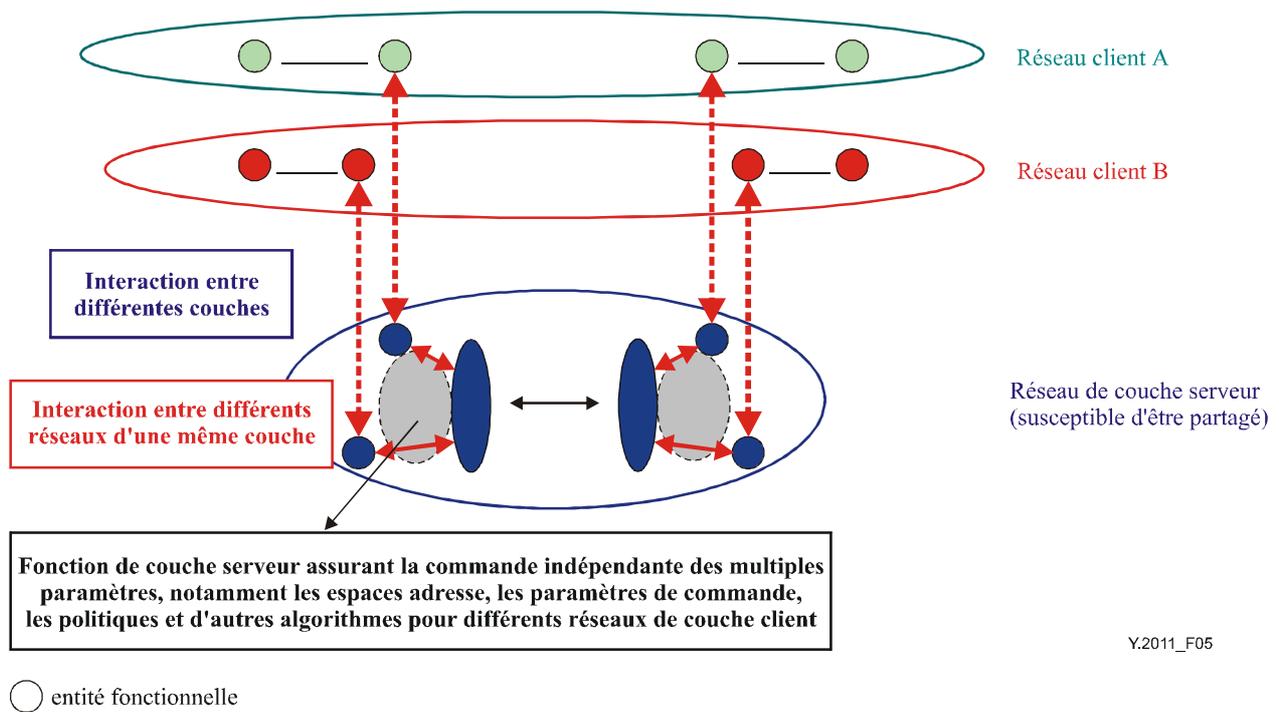


Figure 5/Y.2011 – Interactions intercouche et intracouche

9.2 Activités de coordination

La coordination entre entités fonctionnelles appropriées dans les réseaux de couche client et dans le réseau de couche serveur doit assurer:

- la prise en charge continue et rationnelle par un unique réseau de couche serveur des multiples réseaux de couche client;
- d'éventuelles négociation et (ré)attribution dynamique des ressources dans le réseau de couche serveur, conformes aux exigences des réseaux de couche client;
- la manipulation simultanée et efficace des ressources des multiples couches;
- la détection des défaillances et la coordination des mécanismes de récupération des différentes couches;
- la séparation virtuelle des entités de commande ainsi que des politiques et des fonctions de gestion pour les différents réseaux de couches client/serveur, notamment les espaces adresse indépendants pour les différents réseaux en couches.

9.3 Scénario de réseau multicouche dans un réseau de prochaine génération

Dans la Figure 6 est représenté un scénario de réseau multicouche qui peut avoir lieu dans un réseau NGN. Les interactions fonctionnelles inter/intracouches, telles qu'elles sont décrites dans le § 9.1, sont mises en évidence au moyen d'entités réparties dans les plans de commande.

En outre, en séparant les espaces adresse du réseau de couche client et du réseau de couche serveur, il est facile d'intégrer les multiples réseaux distincts de couche client.

L'interaction intercouche a lieu entre entités fonctionnelles dans les plans de commande des différentes couches. L'interaction intracouche, quant à elle, a lieu entre entités fonctionnelles dans les entités des plans de commande de la couche serveur, afin que soient pris en charge les plans de commande de couche client. Les entités dans le plan de commande d'une couche client interagissent à travers la couche serveur comme si elles étaient adjacentes (flèches tiretées).

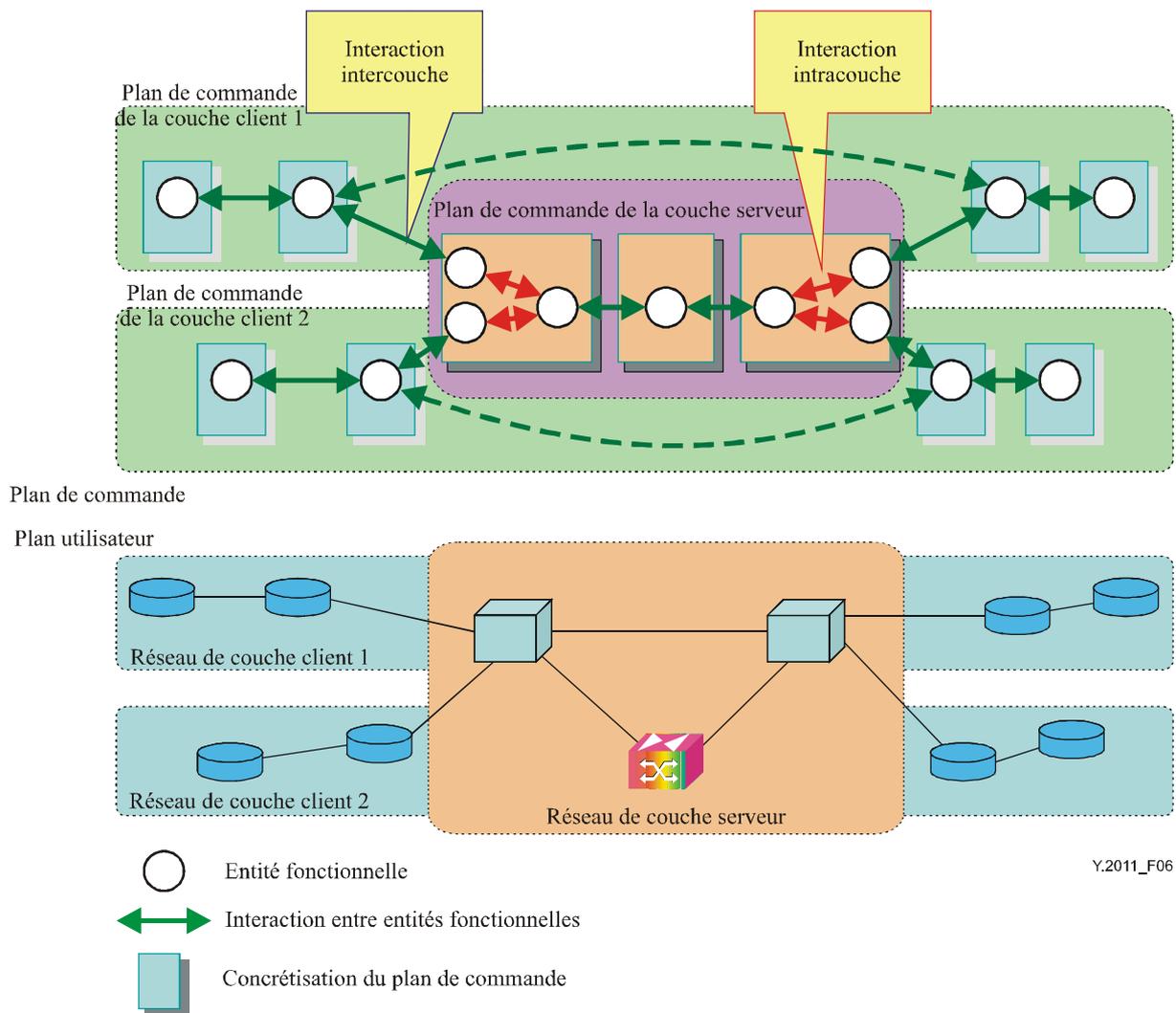


Figure 6/Y.2011 – Scénario de réseau multicouche

10 Confluence des services offerte par les réseaux de prochaine génération

Une caractéristique fondamentale des réseaux NGN est leur capacité à fournir, au cours de sessions ou de façon interactive, une vaste gamme de services, notamment téléphoniques, vidéo, audio et de données visuelles, en modes unidiffusion, multidiffusion ou diffusion³.

Compte tenu de la séparation des services et du transport dans les réseaux NGN, on s'est attaché aux techniques de transmission et aux fonctions de réseau plutôt qu'à la définition des contenus.

En outre, s'agissant de la fourniture des services, les technologies filaires et hertziennes sont interchangeables.

Le réseau NGN peut être utilisé de façon cohérente à tout moment et en tout lieu dans les divers environnements, à condition d'employer des équipements terminaux adaptés à la confluence (à savoir, les terminaux capables d'accepter tous les services) dans un environnement numérique.

³ Dans le cadre de la présente Recommandation, le terme diffusion (avec un "d" minuscule) n'est employé qu'en rapport avec la technique de transmission. Il n'a aucun rapport avec le service offert.

La fourniture simultanée de tous les types de contenu permettra leur présentation simultanée sur un seul équipement terminal (TE, *terminal equipment*) ou sur des dispositifs distincts, selon les besoins. Un exemple est donné à l'Appendice I.

11 Services multimédias

La prise en charge d'une vaste gamme de services, en particulier de services multimédias, est l'une des caractéristiques fondamentales des réseaux NGN (voir la Rec. UIT-T Y.2001 [4]). L'architecture fonctionnelle de ces réseaux doit donc intégrer de multiples méthodes d'accès aux services et de demande du soutien des ressources.

11.1 Prise en charge des services multimédias

L'une des caractéristiques du réseau NGN doit être sa capacité à prendre en charge des services multimédias (par exemple, les services interactifs, la visioconférence, la vidéo déroulante, etc.). Il ne doit pas y avoir de restriction quant à la manière dont les utilisateurs accèdent à ces services ou aux types de protocoles qui peuvent être employés pour les invoquer. En outre, il ne doit pas y avoir non plus de restriction en ce qui concerne la façon dont les ressources sont demandées pour la prise en charge des services multimédias. En règle générale, plusieurs familles de services coexisteront, tels que les services interactifs et les services de données, et des techniques spécifiques seront nécessaires pour chacune d'elles.

11.2 Accès aux services et demandes de prise en charge (des services)

Dans le réseau téléphonique public commuté (RTPC), les utilisateurs finals invoquent le service souhaité (c'est-à-dire lancent un appel) en envoyant un signal au réseau. A la réception de ce signal, l'action du réseau est double. D'abord il établit la communication, puis il fournit les ressources nécessaires à cette communication.

Les services interactifs actuels des entreprises de télécommunications sont pour la plupart conçus sur la base des principes de "commande d'appel" ou de "commande de session" qui utilisent des serveurs d'appel, des serveurs de commande de session de service ou des entités analogues. Les techniques de la téléphonie IP reposent sur des protocoles tels que les protocoles H.323 [21] ou les protocoles d'initiation de session (SIP, *session initiation protocol*) [22] et les applications des entreprises de télécommunications font intervenir des entités telles que des portiers [21] et des relais SIP [22].

A l'opposé, les services de données sont le plus souvent atteints au cours d'une session de communication établie entre des terminaux et des plates-formes de services. Cette session peut être établie de différentes manières, à savoir à l'aide de l'adresse IP [5] de la plate-forme de services cible (par exemple, l'adresse IP initialement fournie dans un logiciel PC) ou, après une session d'accès, à travers un portail web au moyen de protocoles différents tels que le protocole de transfert hypertexte (HTTP, *hypertext transfer protocol*) [23]. En conséquence, il incombe aux plates-formes de services de demander les ressources nécessaires.

En général, alors que les services interactifs sont pris en charge par des ressources constituées au moyen de processus de signalisation initiés par les terminaux des utilisateurs finals, les services de données sont pris en charge par des ressources constituées à la demande des plates-formes de services. Les deux cas sont illustrés ci-après.

Les architectures des réseaux NGN doivent donc pouvoir s'adapter aux deux cas. Les deux types de demande de ressources, par l'intermédiaire d'une entité de commande de session ou d'une plate-forme de services, doivent en particulier être autorisés dans un réseau NGN.

Il est indiqué dans la Figure 7 comment on accède aux services et aux soutiens requis.

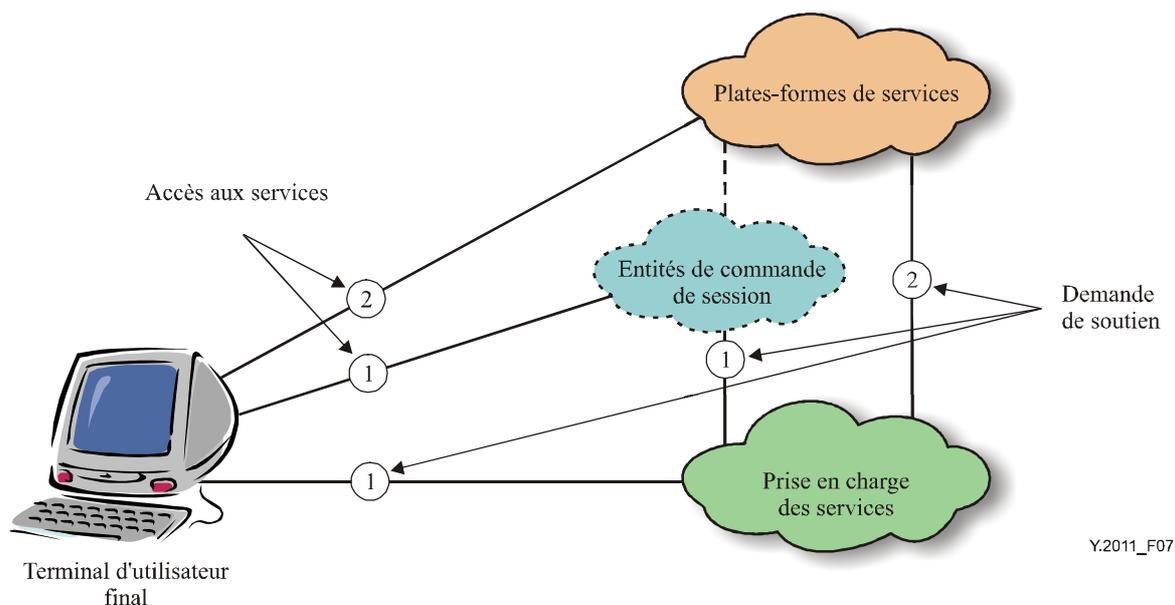


Figure 7/Y.2011 – Accès aux services et demande de prise en charge

NOTE 1 – Les lignes repérées par le chiffre 1 indiquent l'accès aux services et la demande de soutien au moyen de procédures de signalisation initiées par les terminaux des utilisateurs finals, ainsi que la demande de soutien par les entités de commande de session.

NOTE 2 – Les lignes repérées par le chiffre 2 indiquent l'accès aux services et la demande de soutien par les plates-formes de services.

La prise en charge des services multimédias est un sujet d'étude essentiel pour l'architecture fonctionnelle des réseaux NGN. Très souvent, les liens sont étroits entre le service considéré et la manière dont on y accède, ainsi que la manière qui est employée pour demander les ressources destinées à la prise en charge du service invoqué. A l'heure actuelle, la plupart des architectures de réseau sont encore affectées exclusivement soit aux services téléphoniques soit aux services de données. Les architectures NGN doivent permettre que les ressources puissent être demandées soit de manière "conventionnelle" soit sous la "forme de données".

12 Identification et localisation

L'avènement des services de mobilité, des différentes technologies et de leur interfonctionnement a accru la complexité du traitement des questions de nommage, de numérotation et d'adressage.

Dans le cadre des services de mobilité, de portabilité du numéro, etc., on peut observer qu'il n'y a pas nécessairement une relation durable entre l'identité d'un objet (par exemple, un utilisateur ou un dispositif) impliqué dans une activité de télécommunications et son emplacement (c'est-à-dire, le lieu où il peut se trouver). Dans tous les cas, une relation transitoire est établie entre l'objet de télécommunications et un emplacement. Même dans le cas d'un accès fixe, l'utilisateur et/ou le dispositif peuvent se déplacer de temps à autre, soit en conservant le même nom ou le même numéro, soit en s'en faisant attribuer un nouveau. Dans ce dernier cas, le précédent nom ou numéro peut ensuite être réattribué à un utilisateur ou à un dispositif différent.

Donc, de manière générale, l'emplacement d'un objet de télécommunications donné peut être représenté par le point physique de rattachement (POA, *point of attachment*), en lequel ledit objet peut être atteint ou trouvé. Ceci est illustré dans la Figure 8 ci-après.

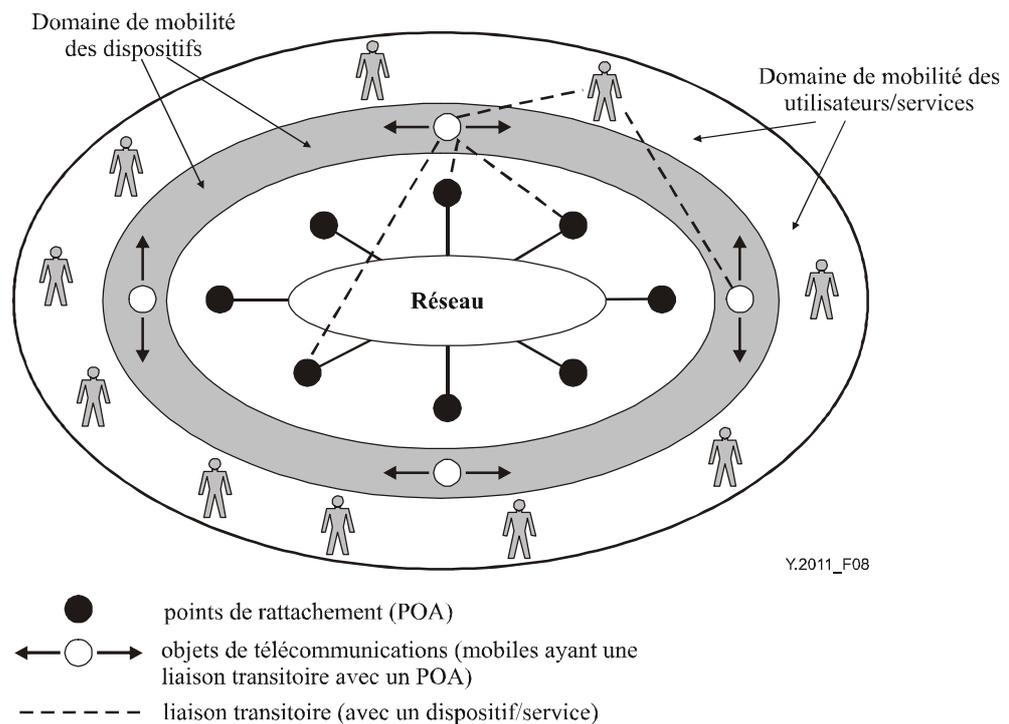


Figure 8/Y.2011 – Relation entre les utilisateurs ou les dispositifs et les emplacements

A l'opposé, il peut ne pas y avoir de relation fixe entre un dispositif ou un emplacement et un utilisateur donné. Donc, à nouveau, des relations transitoires sont établies pour associer temporairement des utilisateurs et des dispositifs ainsi que des utilisateurs et des emplacements.

Des services sophistiqués faisant appel à un annuaire et/ou à un agent spécialement formé admettent l'emploi de divers systèmes d'identification tant par l'entité appelante que par l'entité appelée. Ces systèmes ne possèdent en général pas de relations fixes avec des emplacements physiques particuliers.

En général, trois concepts différents et logiquement distincts doivent être reconnus:

- a) les utilisateurs;
- b) les dispositifs;
- c) les emplacements adressables en lesquels les utilisateurs et/ou les dispositifs sont joignables (ou susceptibles de l'être).

On trouvera une description plus détaillée employant des solutions "faisant intervenir des agents" dans la Rec. UIT-T Y.130 [24], où il est fait appel à des agents pour assurer des tâches telles que l'identification du nom des entités de la communication, plutôt que de laisser les entités elles-mêmes se charger de ces tâches.

13 Communications d'urgence

Les services de sécurité publique et de secours en cas de catastrophe exigent des communications d'urgence hautement fiables pour pouvoir intervenir en cas de catastrophes ou d'événements graves. Au cours de la mise au point de réseaux perfectionnés futurs et de leur évolution, il faut tenir compte des impératifs en matière de communications, liés à la sécurité publique et aux secours en cas de catastrophe, à savoir:

- le recensement des technologies adaptées (aspects des bandes étroites et des larges bandes);
- l'interopérabilité et l'interfonctionnement entre les capacités des communications d'urgence et les réseaux publics;
- l'accès préférentiel aux capacités, aux applications et aux installations des ressources de communications;
- l'utilisation préférentielle des ressources opérationnelles restantes.

14 Interactions entre les environnements des réseaux de prochaine génération et ceux d'autres réseaux

Contrairement aux réseaux de prochaine génération, de nombreux réseaux existants et leurs services sont intégrés verticalement, ce qui veut dire que chez eux la séparation entre les services et le transport des paquets n'est pas nette.

Il est évident que de nombreux services doivent être assurés au moyen d'une combinaison hybride de technologies NGN et non NGN. Dans ces cas, des arrangements concernant l'interfonctionnement seront nécessaires. L'interfonctionnement est un sujet complexe, impliquant des arrangements entre une ou plusieurs couches des architectures tant NGN que non NGN. Ce sujet doit être examiné au cas par cas.

A l'Appendice II sont données quelques informations préliminaires concernant certains aspects d'interfonctionnement.

15 Sécurité

L'étude des réseaux NGN doit porter sur la sécurité tant des réseaux de transport que des services fournis. L'ensemble des aspects concernant la sécurité doit faire l'objet d'un examen détaillé.

16 Qualité de service

Le réseau NGN doit être en mesure de prendre en charge une vaste gamme de services possédant une qualité de service (QS) donnée.

Pour pouvoir offrir ces services de qualité QS donnée, il est nécessaire de définir au moins:

- 1) les classes de la qualité QS des services support;
- 2) les mécanismes de commande de la qualité QS;
- 3) l'architecture fonctionnelle de commande de la qualité QS;
- 4) la commande/signalisation de la qualité QS.

16.1 Classes de la qualité de service

Les normes actuelles distinguent les téléservices qui sont assurés par l'intermédiaire de terminaux et de réseaux (par exemple, de bouche à oreille pour la voix) des services supports qui ne font pas intervenir les terminaux (par exemple, d'interface utilisateur-réseau (UNI, *user to network interface*) à interface UNI). Dans un marché ouvert et libre, il n'est pas toujours possible de contrôler les installations de l'utilisateur sur place. Par contre, il faut tenir compte, dans un environnement NGN, de la performance du réseau au niveau du service support.

Le niveau du service support est le niveau ayant fait l'objet de la Rec. UIT-T Y.1541 [25]. Mais dans un environnement NGN, il faut prendre en compte le réseau mobile. Les classes de la qualité QS dans un système de télécommunications mobiles universelles (UMTS, *universal mobile telecommunications system*) sont définies dans la spécification technique 23.107 du projet de partenariat de la troisième génération (3GPP, *3rd generation partnership project*) (voir Bibliographie). Puisque le réseau NGN doit prendre en charge différents types de réseaux d'accès, l'harmonisation de ces spécifications est nécessaire pour être en mesure de gérer la qualité QS de bout en bout dans un réseau non homogène.

16.2 Mécanismes de commande de la qualité de service

Dans les réseaux NGN, différents mécanismes de commande de la qualité QS peuvent être employés, correspondant aux différentes technologies et aux modèles commerciaux éventuellement différents. Ces mécanismes de prise en charge de la qualité QS influencent fortement l'architecture qui peut être nécessaire à leur fourniture. En fait, il existe plusieurs solutions différentes, selon les capacités du terminal utilisateur ou les besoins du service, par exemple.

On peut distinguer les trois principaux scénarios suivants:

- 1) **qualité QS demandée par le service:** le terminal utilisateur (ou la passerelle à domicile) ne prend pas en charge lui-même les mécanismes de signalisation de la qualité QS d'origine. Il demande un service particulier au contrôleur de service qui détermine les besoins en qualité QS pour ce service;
- 2) **qualité QS demandée par l'utilisateur avec autorisation préalable:** le terminal utilisateur (ou la passerelle à domicile) est en mesure d'envoyer des demandes explicites de qualité QS pour ses propres besoins en qualité QS, mais avant de le faire, il lui faut une autorisation préalable du contrôleur de service;
- 3) **qualité QS demandée par l'utilisateur sans autorisation préalable:** le terminal utilisateur (ou la passerelle à domicile) est en mesure d'envoyer des demandes explicites de qualité QS pour ses propres besoins en qualité QS, et il ne lui faut pas d'autorisation préalable du contrôleur de service.

Quel que soit le mécanisme employé pour demander une qualité QS du terminal, plusieurs mécanismes peuvent transmettre les demandes de qualité QS dans un réseau et à travers les réseaux.

16.2.1 Scénario 1: qualité de service demandée par le service

Dans le scénario "Qualité QS demandée par le service", le terminal utilisateur (ou la passerelle à domicile) ne prend pas en charge lui-même les mécanismes de signalisation de la qualité QS d'origine. Il demande un service propre à une application en envoyant une "demande de service" au contrôleur de service. Celui-ci a alors pour tâche de déterminer les besoins en qualité QS du service demandé, de demander une autorisation de réseau auprès du contrôleur des ressources du réseau, qui à son tour demande ensuite la réservation des ressources au réseau.

Ce scénario a l'avantage de ne pas nécessiter de capacités de signalisation de réservation des ressources au niveau du terminal utilisateur et il est compatible avec tout protocole de demande de session de service. L'inconvénient de cette proposition est la nécessité de devoir toujours passer par un contrôleur de service pour toute demande de service, y compris la modification de la réservation de la largeur de bande au cours d'une session.

Le scénario 1 assure comme suit la réservation des ressources à phase unique ou la réservation des ressources à deux phases:

- dans le premier cas, le réseau permet l'activation et l'emploi immédiats des ressources du réseau par l'utilisateur final;
- dans le second cas, le contrôleur de service demande d'abord que les ressources destinées à la qualité QS du réseau soient autorisées et réservées. Une fois ces ressources réservées, le contrôleur de service poursuit son dialogue avec l'utilisateur concernant le service. Ce modèle de réserve/engagement à deux phases permet de garantir que les ressources du réseau d'accès soient disponibles avant que le service soit offert à l'utilisateur.

16.2.2 Scénario 2: qualité de service demandée par l'utilisateur avec autorisation préalable

Dans le scénario "Qualité QS demandée par l'utilisateur avec autorisation préalable", le terminal utilisateur (ou la passerelle à domicile) est en mesure d'assurer la signalisation et la gestion de ses propres ressources en matière de qualité QS, mais avant de le faire, il lui faut une autorisation préalable du contrôleur de service. Il demande un service propre à une application en envoyant une "demande de service" au contrôleur de service. Celui-ci a pour tâche de déterminer les besoins en qualité QS du service demandé, de demander l'autorisation de réseau auprès du contrôleur des ressources du réseau. Le terminal emploie ensuite une signalisation particulière pour demander la réservation des ressources (et exiger un engagement). Cette demande peut être gérée dans le réseau d'accès avec l'autorisation d'un contrôleur des ressources du réseau ou directement par le contrôleur des ressources du réseau.

16.2.3 Scénario 3: qualité de service demandée par l'utilisateur sans autorisation préalable

Dans le scénario "Qualité QS demandée par l'utilisateur sans autorisation préalable", le terminal utilisateur (ou la passerelle à domicile) est en mesure d'assurer la signalisation et la gestion de ses propres ressources en matière de qualité QS. Il envoie une signalisation particulière pour demander la réservation des ressources (et exiger un engagement) au contrôleur des ressources du réseau.

16.3 Architecture fonctionnelle de commande de la qualité de service

L'architecture fonctionnelle de commande de la qualité QS des réseaux NGN doit assurer la prise en charge des trois scénarios pour les mécanismes de commande de la qualité QS, tels qu'ils sont décrits dans le § 16.2.

16.4 Commande/signalisation de la qualité de service

La commande/signalisation de la qualité QS des réseaux NGN doit faire appel aux protocoles qui ont été ou sont déjà définis (par exemple, le protocole de réservation des ressources (RSVP, *resource reservation protocol*) [26], le service commun de politique ouverte (COPS, *common open policy service*) [27], etc.), afin de répondre aux exigences de l'architecture fonctionnelle de commande de la qualité QS dans des scénarios d'implémentation physique spécifiques.

Annexe A

Relation entre les réseaux de prochaine génération et le modèle de référence de base pour l'interconnexion des systèmes ouverts

Dans la présente annexe est donné un aperçu de la relation entre le modèle BRM OSI tel qu'il est spécifié dans la référence [1] et les réseaux NGN.

A.1 Répartition de la fonctionnalité des couches

Pour chacune des sept couches, le modèle BRM OSI [1] permet de définir des fonctions et des caractéristiques de service très spécifiques. Dans un réseau NGN, les services et les fonctions peuvent être répartis très différemment.

A.2 Ordre des couches de protocole

L'ordre des couches de protocole est hiérarchique de nature, et seul un ordre est décrit.

Les couches OSI de 1 à 6 sont considérées comme procédant "par enrichissements successifs niveau par niveau", de sorte que la fonctionnalité s'accumule lorsque les couches augmentent. Par exemple, si la couche Réseau est la couche concernée, il est supposé que la couche sous-jacente contient un protocole de couche Liaison de données et que la couche située au-dessus contient le protocole de couche Transport. N'est nullement admise la structuration en couches "par récurrence" que l'on peut s'attendre à avoir dans un environnement NGN où, par exemple, un service (et un protocole) de couche Liaison de données est offert par-dessus un service (et un protocole) de couche Réseau. Dans un réseau NGN, il peut ne pas y avoir d'ordre "naturel" pour certaines instances de la structuration en couches des protocoles, situation résultant arbitrairement des différences entre les technologies de base et les services offerts.

A.3 Sémantique homologue des couches

Dans le cadre de l'interconnexion OSI, la couche 4 a une signification particulière. Un système OSI d'extrémité est défini dans le § 6.5.1.1 du modèle BRM OSI [1] comme étant "la source ou la destination ultime des données".

En outre, dans le § 7.4.2.3 du modèle BRM OSI [1], il est énoncé que "la couche Transport se rapporte aux systèmes ouverts OSI d'extrémité et les protocoles de transport ne fonctionnent qu'entre systèmes ouverts OSI d'extrémité".

Dans l'environnement actuel, nombreux sont les cas où le protocole de transport, par exemple le protocole de commande de transmission (TCP, *transmission control protocol*) [28], ne fonctionne pas entre la source ou la destination ultime des données. Cela se produira lorsque des pare-feu sont employés ou lorsque des dispositifs de réseau feignent d'offrir des services.

En général, aucune hypothèse absolue ne peut être faite quant à la nature ou à l'emplacement des extrémités en lesquelles des protocoles particuliers sont produits ou achevés. Donc, dans de nombreux cas, les règles de bout en bout de la Rec. UIT-T X.200 peuvent ne pas s'appliquer.

A.4 Mode de transmission

Le modèle BRM OSI [1] impose des contraintes strictes en matière de conformité sur les modes de transmission qui peuvent être employés dans les couches Réseau et Transport. Dans le § 6.4.2 du modèle BRM OSI [1], il est stipulé:

"a) qu'un système ouvert réel comme défini au § 4.1.2 [1], prendra en charge un service transport d'un mode donné par dessus un service réseau du même mode (en utilisant si

nécessaire la conversion dans la couche Réseau); un tel système peut en outre effectuer une conversion dans la couche Transport;

- b) qu'un système réel qui ne prend en charge un service transport d'un mode donné qu'en effectuant la conversion dans la couche Transport à partir d'un service réseau de l'autre mode n'est pas entièrement ouvert au sens défini au § 4.1.2 [1], puisqu'un tel système serait incapable de communiquer avec un système qui n'assure le service transport du mode donné que par-dessus un service du même mode."

En d'autres mots, en présence d'un service de transport en mode connexion il doit y avoir un service de réseau en mode connexion. Cette règle est à l'évidence violée dans de nombreux environnements NGN où un service de transport en mode connexion est assuré par-dessus un service de réseau en mode sans connexion. La mise en œuvre du protocole TCP [28] sur IP [5] est un exemple notoire.

Annexe B

Principes extraits de la Rec. UIT-T X.200 ayant été retenus et non retenus pour les réseaux de prochaine génération

Dans la présente annexe sont recensées les parties de la Rec. UIT-T X.200 pour les systèmes OSI, qui s'appliquent aux réseaux NGN (voir le § B.1), et les parties de la Rec. UIT-T X.200 qui ne s'appliquent pas (voir le § B.2).

B.1 Parties de la Rec. UIT-T X.200 applicables aux réseaux NGN

Dans le présent paragraphe sont recensés les paragraphes de la Rec. UIT-T X.200 qui sont retenus et s'appliquent aux réseaux NGN. Des notes explicatives sont fournies, s'il y a lieu. Les numéros et les intitulés des paragraphes sont ceux de la Rec. UIT-T X.200.

X.200/Paragraphe 1 Domaine d'application

La plus grande partie de cette section reste valable, les mises en garde suivantes devant être faites:

l'abréviation "NGN" doit remplacer "OSI".

Il ne doit pas être tenu compte des § 1.10 à 1.14, parce qu'ils s'appliquent aux couches OSI seulement.

Il ne doit pas être tenu compte du § 1.15.

X.200/Paragraphe 2 Définitions

Toutes les définitions restent valables, à l'exception de celles qui contiennent l'abréviation "OSI", cette dernière devant être remplacée par "NGN".

X.200/Paragraphe 3 Notations

Le présent paragraphe est applicable, à l'exception du § 3.2 dont il ne faut pas tenir compte (puisque celui-ci se rapporte aux couches OSI particulières).

X.200/Paragraphe 4 Introduction à l'interconnexion de systèmes ouverts (OSI)

Le présent paragraphe s'applique aux réseaux NGN, à condition de remplacer l'abréviation "OSI" par "NGN".

X.200/Paragraphe 5 Concepts d'une architecture en couches

Le présent paragraphe, à l'exception du § 5.3.3.3.5 qui n'est pas applicable, s'applique aux réseaux NGN, à condition de remplacer l'abréviation "OSI" par "NGN".

X.200/Annexe B Index alphabétique des définitions

La liste des termes de cette annexe s'applique aux réseaux NGN, hormis les termes suivants:

- environnement d'interconnexion de systèmes ouverts (OSIE, *open system interconnection environment*);
- système OSI d'extrémité;
- système OSI relais (N);
- ressources OSI.

B.2 Parties de la Rec. UIT-T X.200 non applicables aux réseaux NGN

Dans le présent paragraphe sont recensés les paragraphes de la Rec. UIT-T X.200 qui ne s'appliquent pas aux réseaux NGN et ne sont donc pas retenus. Des notes explicatives sont fournies, s'il y a lieu. Les numéros et les intitulés des paragraphes sont ceux de la Rec. UIT-T X.200.

X.200/Paragraphe 6 Les couches OSI – Introduction

Le présent paragraphe ne s'applique pas aux réseaux NGN, bien que certains principes y figurant puissent être applicables.

X.200/Paragraphe 7 Description détaillée de l'architecture OSI

Le présent paragraphe ne s'applique pas aux réseaux NGN, bien que certains principes y figurant puissent être applicables.

X.200/Paragraphe 8 Aspects gestion de l'OSI

Le présent paragraphe ne s'applique pas aux systèmes NGN.

X.200/Paragraphe 9 Conformité et cohérence avec le présent modèle de référence

Le présent paragraphe ne s'applique pas aux systèmes NGN.

X.200/Annexe A Brève explication sur la façon dont les couches ont été choisies

La présente annexe ne s'applique pas aux systèmes NGN.

Appendice I

Exemple de confluence des services

Dans le présent appendice est décrit, à titre d'exemple de confluence des services, le couplage de l'apprentissage à distance avec la téléconférence.

I.1 Scénario des services

La confluence offerte par un réseau NGN disposant des capacités de large bande conduit à de nouveaux modèles de services. Par exemple, on pourrait émettre en direction de multiples participants et employer en même temps des communications interactives comportant un service hertzien pour des applications telles que la téléconférence, le commerce électronique, le téléenseignement, "l'e-medical", etc. On pourrait, d'une manière générale, coupler le téléapprentissage avec un service de visioconférence de sorte que le président et les participants

puissent débattre d'un chapitre du sujet au cours de sa diffusion. Des sessions de questions-réponses d'abonnés seraient aussi possibles au moyen de canaux de télévision et de canaux de visiophonie sur un unique écran terminal.

Dans la Figure I.1 ci-dessous, un cours est diffusé, parallèlement à des sessions de visiophonie, aux divers participants distants.

I.2 Configuration du système

Le réseau convergent à large bande regroupe le réseau de transport, le réseau convergent du domicile jusqu'à l'armoire de raccordement (C-HcN, *convergent-home curb network*) en tant que réseau d'abonné de la fibre jusqu'au domicile (FTTH, *fibre to the home*) et les serveurs d'application. La QS est assurée à l'aide de la commutation multiprotocolaire par étiquetage (MPLS, *multiprotocol label switching*) (et du mode de transfert asynchrone (ATM, *asynchronous transfer mode*) cellulaire). L'accès des abonnés peut se faire par voie hertzienne, par le réseau FTTH, par une ligne d'abonné numérique asymétrique (ADSL, *asymmetric digital subscriber line*), par une ligne d'abonné numérique à très grande vitesse (VDSL, *very high speed digital subscriber line*) ou par câblo-modem.

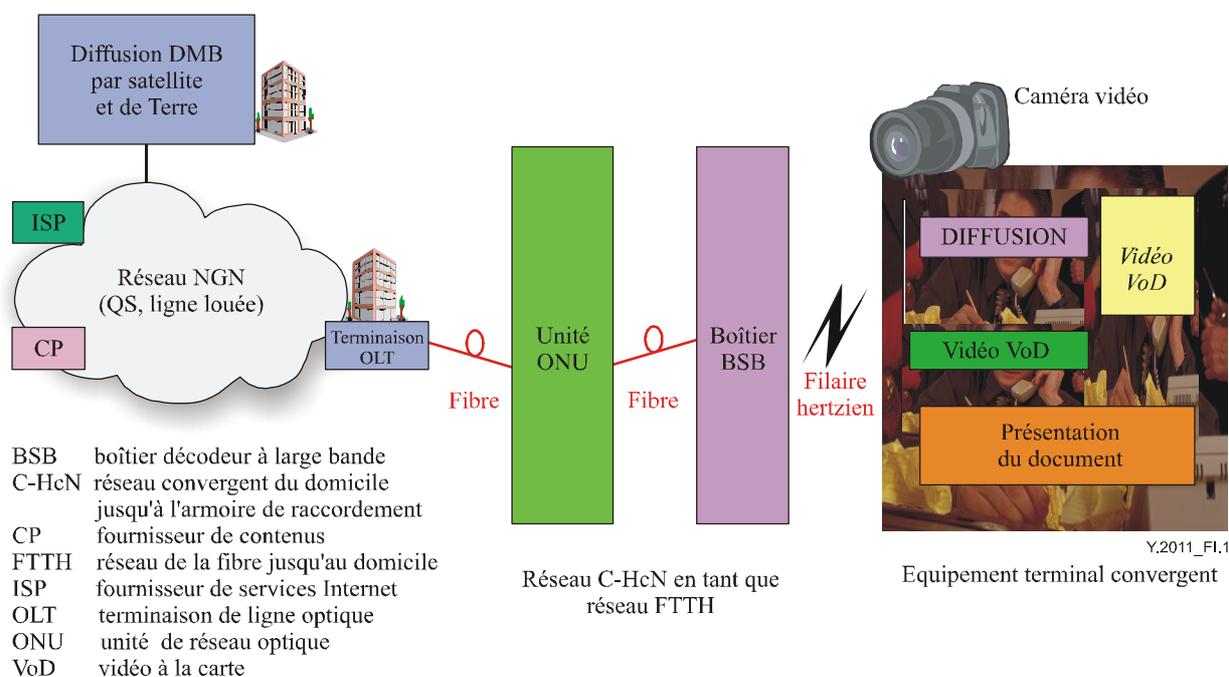


Figure I.1/Y.2011 – Exemple concret de la confluence

La diffusion multimédia numérique (DMB, *digital multimedia broadcast*) est conçue pour fournir des programmes de télévision et de radiodiffusion sur les téléphones mobiles, les ordinateurs portables et d'autres dispositifs au moyen de systèmes de transmission par satellite et/ou de transmission de Terre, les signaux de diffusion pouvant être captés par l'utilisateur dans des véhicules en mouvement.

Un service intégré peut ainsi être assuré entre des terminaux fixes et mobiles.

Un terminal convergent en exploitation filaire et hertzienne est relié à l'équipement d'un fournisseur de contenus (CP, *content provider*) à travers un réseau dorsal à large bande dans le but de se faire livrer des contenus vidéo.

Ce modèle de confluence des services est à la base d'un cadre général en matière de confluence, qui peut être mis à disposition par les réseaux NGN. Un complément d'étude est en particulier nécessaire pour définir les fonctions et leur répartition à travers les éléments de réseau et les interfaces entre ceux-ci.

Les éléments suivants présentent un intérêt:

- les fonctions des unités de réseau optiques (ONU, *optical network unit*) reliant le côté réseau à l'armoire de raccordement de l'abonné;
- les fonctions des boîtiers décodeurs pour signaux à large bande (BSB, *broadband set-top box*) reliant l'armoire de raccordement de l'abonné au réseau à domicile;
- les interfaces entre les unités ONU et les boîtiers BSB et les systèmes de transmission;
- le modèle des services destiné à la fourniture de services confluents;
- les fonctions des équipements terminaux fixes et mobiles;
- l'obtention d'une vitesse de transmission du flux dans une section filaire ou hertzienne, adaptée aux spécifications relatives aux contenus;
- les fonctions du serveur vidéo, de l'édition vidéo et du serveur Web.

Les spécifications relatives à la largeur de bande permettant de prendre en charge les services proposés dans la Figure I.1 sont les suivantes:

- télévision à haute définition (TVHD): 20 Mbit/s x 3 canaux, Vidéophonie: 4 Mbit/s x 4 canaux, service Internet: 20 Mbit/s, service téléphonique de haute qualité: 2 Mbit/s;
- exemple de largeur de bande totale: environ 100 Mbit/s.

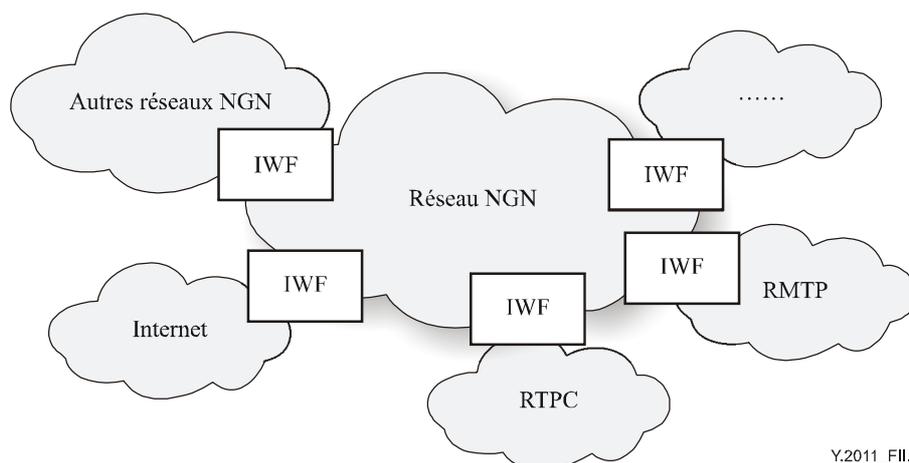
Appendice II

Interactions entre les environnements des réseaux de prochaine génération et ceux d'autres réseaux

Dans le présent appendice sont présentées quelques informations préliminaires concernant certains aspects de l'interfonctionnement des réseaux NGN.

II.1 Introduction

Un aspect important de l'exploitation intégrée est la capacité d'interfonctionnement des réseaux NGN entre eux ainsi que celle d'interfonctionnement des réseaux NGN avec d'autres réseaux, tels que le RTPC.



Y.2011_FII.1

Figure II.1/Y.2011 – Interfonctionnement d'un réseau NGN avec d'autres réseaux et des réseaux anciens

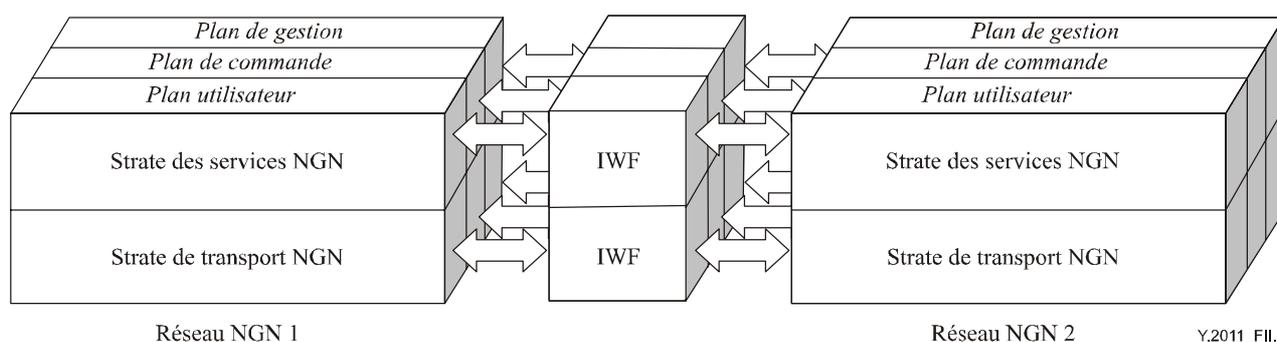
Il est prévu d'assurer l'interfonctionnement des réseaux NGN avec d'autres réseaux afin d'assurer:

- la conservation des capacités de communication de bout en bout pour les utilisateurs de réseaux tels que le RTPC;
- des capacités de fourniture de contenus pour les utilisateurs des réseaux Internet, des réseaux de télévision, etc.;
- le déploiement pas à pas (de transition) des réseaux NGN;
- l'héritage des services riches des réseaux anciens.

II.2 Principes s'appliquant aux fonctions d'interfonctionnement entre les réseaux de prochaine génération

Il a déjà été établi dans la présente Recommandation que le réseau NGN comporte deux strates, à savoir la strate des services NGN et la strate de transport NGN, chacune de ces strates étant composée des plans utilisateur, de commande et de gestion.

L'**interfonctionnement** des réseaux NGN entre eux ou des réseaux NGN avec d'autres réseaux peut se faire soit au niveau des **services** soit au niveau des **réseaux**, comme défini dans la Rec. UIT-T Y.1251 [29]. Dans la Figure II.2 qui est fondée sur la Figure 4/Y.1251 est représenté l'interfonctionnement de deux réseaux NGN. L'emplacement physique exact de l'unité d'interfonctionnement (IWU, *interworking unit*) contenant la fonction d'interfonctionnement (IWF, *interworking function*) est une question d'implémentation. Les fonctions IWF sont uniques pour chaque cas d'interfonctionnement.



Y.2011_FII.2

Figure II.2/Y.2011 – Interfonctionnement entre les strates de deux réseaux NGN

Afin de mettre à disposition toutes les fonctions IWF, il convient de prévoir:

- a) que l'interfonctionnement du plan utilisateur se charge des processus de flux médias, tels que la traduction d'adresses réseau (NAT, *network address translation*), le fonctionnement des pare-feu, la projection des liaisons, le traitement en rapport avec la QS, la conversion des codecs, etc.;
- b) que l'interfonctionnement du plan de commande se charge des processus d'échange, tels que la commande de la connectivité, la commande logique des services, les négociations des politiques utilisateur, la signalisation des appels, l'adressage et l'acheminement, etc.;
- c) que l'interfonctionnement du plan de gestion se charge, si besoin est, des opérations telles que le règlement des affaires, la politique de limitation des largeurs de bande, la mesure de l'utilisation, etc.;
- d) que ces fonctions IWF soient uniques et différentes les unes des autres lorsqu'elles sont situées dans des couches différentes.

II.3 Modèle d'agents destiné à l'interfonctionnement

Nonobstant l'architecture en couches et en plans, les fonctions IWF peuvent être décomposées selon une architecture fondée sur des agents, conformément à la Rec. UIT-T Y.130 [24], comme représenté dans la Figure II.3.

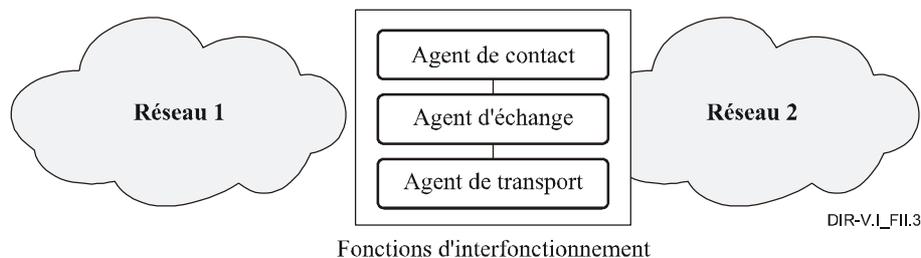


Figure II.3/Y.2011 – Architecture des fonctions IWF, fondée sur les agents

- La fonction IWF dans chacune des couches peut être composée de trois agents logiques.
- Dans la pratique, ces agents peuvent être combinés, reproduits ou subdivisés en un certain nombre de sous-entités, pour obtenir des répartitions géographiques particulières des éléments de réseau, comme observées concrètement.
- Les réseaux interagissent avec ces agents en fonction du contexte défini par une instance de connexion/session établie entre entités communicantes.

Dans le modèle fondé sur les agents sont employés les termes suivants:

Agent de contact: voir le § 8 de la Rec. UIT-T Y.130.

Agent d'échange: voir le § 9 de la Rec. UIT-T Y.130.

Agent de transport: voir le § 10 de la Rec. UIT-T Y.130.

BIBLIOGRAPHIE

[3GPP TS 23.107] 3GPP TS 23.107 V6.1.0 (mars 2004), *Quality of Service (QoS) concept and architecture (version 6)*.

SÉRIES DES RECOMMANDATIONS UIT-T

Série A	Organisation du travail de l'UIT-T
Série D	Principes généraux de tarification
Série E	Exploitation générale du réseau, service téléphonique, exploitation des services et facteurs humains
Série F	Services de télécommunication non téléphoniques
Série G	Systèmes et supports de transmission, systèmes et réseaux numériques
Série H	Systèmes audiovisuels et multimédias
Série I	Réseau numérique à intégration de services
Série J	Réseaux câblés et transmission des signaux radiophoniques, télévisuels et autres signaux multimédias
Série K	Protection contre les perturbations
Série L	Construction, installation et protection des câbles et autres éléments des installations extérieures
Série M	Gestion des télécommunications y compris le RGT et maintenance des réseaux
Série N	Maintenance: circuits internationaux de transmission radiophonique et télévisuelle
Série O	Spécifications des appareils de mesure
Série P	Qualité de transmission téléphonique, installations téléphoniques et réseaux locaux
Série Q	Commutation et signalisation
Série R	Transmission télégraphique
Série S	Equipements terminaux de télégraphie
Série T	Terminaux des services télématiques
Série U	Commutation télégraphique
Série V	Communications de données sur le réseau téléphonique
Série X	Réseaux de données, communication entre systèmes ouverts et sécurité
Série Y	Infrastructure mondiale de l'information, protocole Internet et réseaux de nouvelle génération
Série Z	Langages et aspects généraux logiciels des systèmes de télécommunication