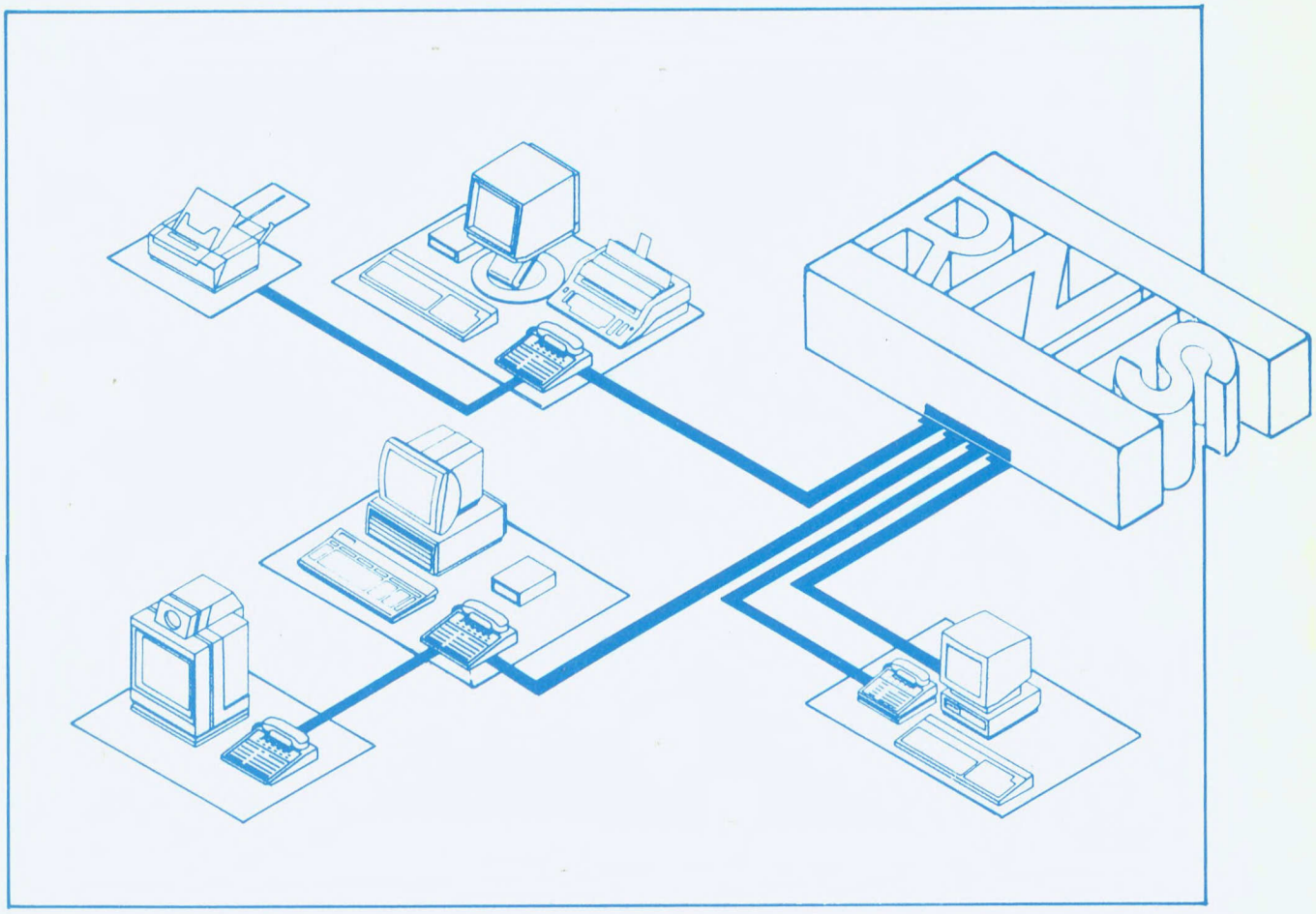
RÉSEAU NUMÉRIQUE AVEC INTÉGRATION DES SERVICES



MANUEL DE RÉFÉRENCE DE NORMES

RELATIVES AUX TERMINAUX RNIS

QUEEN
P
91
.C655
M367514
1987

Communications
Canada

Canada

Industry Canada
LIBRARY
JUIL JUL 2 0 1998
BIBLIOTHÈQUE
Industrie Canada

P
91
C655
M36754
1987

Avant-propos

Les réseaux de télécommunications de la plupart des pays industrialisés s'approchent peu à peu de la numérisation complète. Le Réseau numérique avec intégration des services (RNIS) comprend des normes internationales qui permettront la prestation de services de transmission de la voix, des données, des textes et de l'image à l'échelle mondiale. Grâce à l'interface usager-réseau standard à usage multiple du RNIS, l'usager bénéficiera d'un accès immédiat à tous ces services. Le RNIS est une architecture prometteuse qui servira de guide au développement futur des réseaux publics au cours du prochain siècle.

De nombreux essais pratiques de la technologie et des services du RNIS sont en cours en Amérique du Nord. Ces essais donnent l'occasion aux usagers de cerner et d'élaborer leurs besoins en matière de télécommunications, aux entreprises de télécommunications de mettre au point les services qu'elles offriront et aux fabricants de développer des réseaux et du matériel terminal capables de soutenir la concurrence sur les marchés national et international.

Les grandes entreprises commerciales seront les premières à tirer profit des avantages qu'offre le RNIS, car elles sont les plus grands usagers des services de transmission de la voix et des données. L'introduction du RNIS fournira des débouchés importants pour les nouveaux produits qui seront mis en marché dans les domaines des réseaux et des terminaux. Pour rester concurrentiels, les fournisseurs devront non seulement bien comprendre les besoins de leurs clients, mais également être en mesure d'exploiter toutes les capacités et toutes les fonctions du RNIS.

Réalisé en vertu d'un marché passé avec la firme Microtel Pacific Research, le présent Manuel de référence des normes relatives aux terminaux a été conçu pour guider l'industrie canadienne de la fabrication de terminaux en ce qui concerne les normes et les fonctions du réseau dont elle devra tenir compte quand viendra le temps de développer des produits compatibles avec les éléments du RNIS. Ces lignes directrices devraient être particulièrement utiles aux petits fabricants de terminaux qui fournissent les réseaux existants et qui ne participent pas pleinement à l'élaboration des normes ni aux essais pratiques du RNIS.

Le présent Manuel de référence vise également à mieux faire comprendre la technnologie du RNIS et à aider l'industrie et la fabrication de matériel terminal à conserver son avance sur ses concurrents.

Le sous-ministre adjoint,
Télécommunications et technologie,
Ministère des Communications du Canada,

COMMUNICATIONS CANADA
MAY 12 1988
LIBRARY – BIBLIOTHÈQUE

Richard Stursberg

MANUEL DE RÉFÉRENCE DES NORMES RELATIVES AUX TERMINAUX RNIS

AUTEURS: T.G. FELLOWS
C.W. BRITNEY
J.E. GORT
K.E.BROWN
M.W. KWAN

CONSULTANT: Microtel Pacific Research Limitée
Direction technique des systèmes

MINISTÈRE DES APPROVISIONNEMENTS ET SERVICES:
DOSSIER:41ST31600-6-4418

MINISTÈRE DES COMMUNICATIONS - DÉLÉGUÉ SCIENTIFIQUE: F.R. Léger

DIFFUSION: Diffusion non-restreinte

Ce rapport fut élaboré sous contrat par la société Microtel Pacific Research Limitée pour le Ministère des Communications. Ce rapport reflète les opinions des auteurs et n'implique pas que celles-ci soient nécessairement partagées par le Ministère. Ce rapport peut-être obtenu sous-entente avec le Ministère.

MPR RÉFÉRENCE: **87-0139**
DATE: **29 Juin 1987**

MICROTEL PACIFIC RESEARCH LIMITÉE

DD 7976229
DL 7976329

P
91
C655
M3675f
1987

TABLE DES MATIÈRES

1. INTRODUCTION 1
   1.1 Objectifs du manuel 1
   1.2 Porté 1
   1.3 Méthodologie 2
   1.4 Organisation du manuel 2

2. NOTIONS GÉNÉRALES 3
   2.1 Le concept de RNIS 3
   2.2 Normes du RNIS 4
      2.2.1 Origines des normes du RNIS 4
      2.2.2 Statuts des normes principales 5
      2.2.3 Normes du protocole 6
      2.2.4 Nature des essais du RNIS 6
   2.3 Aspects du réseau 7
      2.3.1 Modèle architectural de base d'un RNIS 7
      2.3.2 Modèle de référence pour le protocole RNIS 8
      2.3.3 Types de connexion du réseau 10
      2.3.4 Numérotage et adressage 10
      2.3.5 Interfonctionnement inter-réseaux 12
      2.3.6 Acheminement 14
      2.3.7 Principes fonctionnels du réseau 14
   2.4 Interfaces usager-réseau 15
      2.4.1 Configurations d'accès 15
      2.4.2 Groupements fonctionnels 15
      2.4.3 Points de référence 16
      2.4.4 Structure de l'interface S/T 17
      2.4.5 Considérations sur le câblage de l'abonné (Acces de base) 18
      2.4.6 Maintenance des ressources de l'usager 18
   2.5 Aspects du service 19
      2.5.1 Catégories de services 19
      2.5.2 Attributs 19
      2.5.3 Analyse fonctionnelle des services 19
      2.5.4 Description du service 19
      2.5.5 Fonctions du service, de l'équipement et du réseau 19
   2.6 Relations entre terminaux, services et le RNIS 20
      2.6.1 Caractéristiques du terminal 20
      2.6.2 Relations entre terminaux 20
      2.6.3 Sélection des fonctions associées au RNIS 20

3. SERVICES DES RNIS 33
   3.1 Services support 33
   3.2 Services complémentaires 33
   3.3 Téléservices 34

4. FONCTIONS OBLIGATOIRES DU TERMINAL 35
   4.1 Types d'accès 35
   4.2 Couche physique (Couche 1) 35

4.2.1 Introduction 35
4.2.2 Statut 36
4.3 Fonctions obligatoires de la couche physique 36
4.3.1 Configurations de câblage 36
4.3.2 Code de ligne 37
4.3.3 Stucture de trame (alignement: bits, octet et trame) 37
4.3.4 Contrôle des conflits sur le canal D 37
4.3.5 Identification du canal 38
4.3.6 Maintenance 38
4.3.7 Caractéristiques électriques 39
4.3.8 Caractéristiques physiques 39
4.3.9 Tableau de correspondances aux paragraphes 40
4.4 Couche de liaison de données (Couche 2) 40
4.4.1 Introduction 40
4.4.2 Statut 41
4.5 Fonctions obligatoires de la couche 2 41
4.5.1 Insertion et suppression des zéros (transfert en transparence) 41
4.5.2 Identification de trame 42
4.5.3 Établissement du mode transfert (TEI fixe) 42
4.5.4 Contrôle de séquence 42
4.5.5 Détection des erreurs 43
4.5.6 Reprise d'erreur 43
4.5.7 Contrôle du flux 43
4.5.8 Possibilité de diffusion 43
4.5.9 Tableau de correspondances aux paragraphes 44
4.6 Couche du réseau (couche 3) 45
4.6.1 Introduction 45
4.6.2 Statut 45
4.7 Fonctions obligatoires de la couche de réseau 45
4.7.1 Messages d'identification et de traitement 45
4.7.2 Liste des messages du support 46
4.7.3 4.7.4 Liste des éléments d'information du support 47
4.8 Tableau de correspondances aux paragraphes 48

5. EXIGENCES FONTIONNELLES DE SERVICE DU TERMINAL RNIS (TE1) 53
5.1 Introduction 53
5.2 Fonctions facultatives du réseau déterminées par le réseau 53
5.2.1 Alimentation en énergie (accès de base) 53
5.2.2 Activation/Désactivation (accès de base) 54
5.2.3 Affectation dynamique de TEI 54
5.2.4 Valeurs de temporisation pour les couches 1 et 2 54
5.3 Fonction de services support 55
5.3.1 Exigences générales (Couche 3) 55
5.3.2 Services en commutation de circuit 55
5.3.3 Services en commutation de paquets 64
5.4 Téléservices 69
5.4.1 Description 69

5.4.2 Exigences 70
5.4.3 Statut 70
5.4.4 Élément compatibilité de couche supérieure. 70
5.5 Services complémentaires 71
5.5.1 Description générale 71
5.5.2 Statut 71
5.5.3 Exigences générales 72
5.5.4 Description et exigences des services 72
5.6 Correspondance des services et correspondance fonctionnelle 82

6. ADAPTATEURS POUR TERMINAUX NON-RNIS (TA) 85

7. TERMINAISONS DE RÉSEAU POUR UTILISATEURS MULTIPLES (NT2) 87

8. RÉFÉRENCES ET BIBLIOGRAPHIE 88
8.1 Références 88
8.1.1 Recommandations du CCITT 88
8.1.2 Sources de la documentation du CCITT 88
8.1.3 Organisation internationale de normalisation (ISO) 88
8.1.4 Ouvrages de référence 88
8.2 Bibliographie 90
8.2.1 Conférences et articles de périodiques 90
8.2.2 Publications gouvernementales 90

LISTE DES TABLEAUX

TABLEAU 2.1:	Principales sources des normes RNIS	4
TABLEAU 2.2:	Principals caractéristiques du RNIS et du RTPC	13
TABLEAU 4.1:	Fonctions obligatoires de la couche physique	40
TABLEAU 4.2:	Fonctions obligatoires du LAPD	44
TABLEAU 4.3:	Messages de support	47
TABLEAU 4.4:	Éléments d'information du support	48
TABLEAU 4.5:	Fonctions obligatoires de la couche du réseau	48
TABLEAU 5.1:	Codage des éléments de message - commutation générale de circuits	59
TABLEAU 5.2:	Autres exigence imposées aux terminaux supportant le service de parole	61
TABLEAU 5.3:	Autres exigence imposées aux terminaux supportant le service audio 3.1 kHz	62
TABLEAU 5.4:	Exigence imposées sur les terminaux RNIS/mode circuit	67
TABLEAU 5.5:	Exigence imposées sur les terminaux RNIS/mode paquet	69

LISTE DES FIGURES

FIGURE 2.1:	Commande d'appel en commutation de circuit	21
FIGURE 2.2:	Modèle de référence du protocole pour l'accès en commutation de paquets	22
FIGURE 2.3:	Exemples de types de connexions	23
FIGURE 2.4:	Interfonctionnement du plan de numérotage	24
FIGURE 2.5:	Interfonctionnement du plan de numérotage: possibilités d'acheminement	25
FIGURE 2.6:	Recommandations traitant de l'interfonctionnement RNIS	26
FIGURE 2.7:	Points de référence et groupements fonctionnels	27
FIGURE 2.8:	Circuit de référence pour l'accès de base	28
FIGURE 2.9:	Circuit de référence pour accès de base et accès primaire	29
FIGURE 2.10	Configuration de cablage l'interface de base	30
FIGURE 2.11	Rlations du terminal	31
FIGURE 2.12	Versions de terminaux	32
FIGURE 4.1:	Exemples simplifiés d'accès de base au RNIS	49
FIGURE 4.2:	Configuration générale de cablage	50
FIGURE 4.3:	Procédure de commande d'appel (simple appel en commutation de circuit)	51
FIGURE 4.4:	Procédure d'appel entrant (Configuration de terminal en multipoint)	52
FIGURE 5.1:	Relations fonctionnelles	84

1. INTRODUCTION

1.1 Objectifs du manuel

L'objectif de ce "Manuel de référence des normes relatives aux terminaux RNIS" est de fournir un cadre de références techniques pour la conception fonctionnelle d'équipements terminaux compatibles avec les possibilités du futur environnement RNIS et concurrentiels au sein de cet environnement. Le manuel expose également les principes relatifs aux concepts de RNIS et fait le point sur la situation des normes aux niveaux national et international. Plus particulièrement, le manuel abordera les besoins fonctionnels des équipements terminaux, qui comprennent l'ensemble des conditions nécessaires à l'interconnexion au RNIS ainsi que les spécifications facultatives visant à assurer les services de RNIS désirés. Le besoin d'un tel manuel provient de ce que les normes relatives au RNIS établies par les organismes responsables n'ont pas encore été étendues aux équipements terminaux.

Nous pensons que ce manuel sera particulièrement utile aux sociétés telles que celles reprises dans la nomenclature du matériel terminal, publiée par le service de la réglementation des télécommunications du Ministère des communications (conjointement au programme de raccordement de matériel terminal). Le manuel pourra en outre s'avérer utile aux utilisateurs d'équipements terminaux comme les entreprises du secteur bancaire ou de celui des assurances ainsi qu'à d'autres organismes faisant actuellement un usage modéré à intensif de divers équipements de télécommunication et qui souhaiteraient définir les caractéristiques de leurs terminaux futurs.

Ce manuel ne se veut en aucun cas être une quelconque indication d'un support commercial pour un ensemble de services ou pour un service particulier. Bien que les possibilités de services du RNIS présentées ici traduisent un consensus des divers organismes chargés de définir les normes des exigences futures les plus probables, les compagnies individuelles chargées de l'exploitation du réseau peuvent ne pas offrir l'ensemble de ces possibilités. Il incombera dès lors aux fabricants de s'assurer des services disponibles dans les territoires où leurs produits seront commercialisés.

1.2 Porté

Le manuel traitera uniquement des caractéristiques des terminaux nécessaires à assurer la compatibilité avec les normes internationales du RNIS sans aborder spécifiquement les options nationales. Il appartiendra à chaque fournisseur, voire même à chaque usager, de définir les fonctions nécessaires aux caractéristiques additionnelles et les possibilités de l'interface d'usager du terminal qui ne doivent pas nécessairement être compatibles avec le réseau.

Vu la grande diversité d'équipements généralement considérés comme équipements terminaux, l'accent sera mis, dans la présente version du manuel, sur l'équipement destiné à un usager individuel. Nous fournirons cependant certaines indications permettant de définir, dans cette optique, la situation des autres catégories d'équipements terminaux.

Nous supposons chaque concepteur de terminaux suffisamment familiés avec les exigences des interfaces usager-terminal pour ne pas devoir nous attarder sur ce sujet. Nous aborderons par contre les relations existant entre les exigences fonctionnelles internes du terminal et les fonctions associées du réseau, plus particulièrement pour ce qui a trait à l'accès de débit de base. Il ne sera pas discuté en détail, dans ce manuel, des caractéristiques du terminal se rapportant au débit primaire de RNIS.

Comme il existe une quasi-certitude de voir apparaître, dans le cadre du RNIS, une vaste gamme d'adaptateurs de terminaux et de terminaux à utilisateurs multiples, il ne sera pas possible de pouvoir les passer tous en revue. Nous avons, cependant, inclus certains renseignements permettant de les situer dans le contexte général.

Pour les techniques employées dans le RNIS qui présentent des différences notables avec celles utilisées dans les réseaux tels que nous les connaissons, nous avons inclus certaines indications relatives au concept RNIS et à sa mise en oeuvre. En outre, les descriptions des services fournis par le RNIS aideront à mieux cerner les changements et les tendances observés dans l'industrie des télécommunications.

1.3 Méthodologie

Le manuel de référence est basé sur les concepts et les normes de RNIS développés par les commissions d'études du CCITT. Le CCITT est un des comités de l'Union Internationale des Télécommunications (UIT), elle même, une institution des Nations Unies.

Pour pouvoir mieux situer les exigences des équipements terminaux, le manuel abordera la question de la nature et de l'orientation du RNIS ainsi que son impact sur les caractéristiques du terminal.

Le CCITT a défini un certain nombre de services RNIS normalisés; leur analyse formera la base de l'identification des fonction du terminal.

Les normes du CCITT laissent aux autorités nationales et régionales une certaine marge pour la définition de leurs propres options. Le comité T1, parrainé par l'Américan National Standard Institute, a élaboré plusieurs normes nord-américaines et a collaboré aux discussions internationales.

1.4 Organisation du manuel

Le manuel se divise en quatre grandes parties.

La première partie (Chapitre 1) présente les objectifs, la portée et la méthodologie du manuel.

La deuxième partie (Chapitres 2 et 3) fournit une brève introduction aux concepts de RNIS ainsi qu'une description plus détaillée des aspects du RNIS influençant les caractéristiques des équipements terminaux. Dans cette partie sont décrits les origines et le statut des normes RNIS appropriées, les composants et l'architecture des divers réseaux ainsi que le fondement des relations fonctionnelles entre les terminaux et le réseau. Le Chapitre 3 identifie et décrit les services RNIS.

La troisième partie du manuel (Chapitres 4, 5, 6 et 7) traitera plus en profondeur des détails des fonctions du terminal. Les groupes fonctionnels, essentiellement considérés dans l'optique d'un terminal d'usager individuel (TE1), seront divisés aux fins d'analyse en fonctions obligatoires, facultatives, et dépendantes du service. Les Chapitres 6 et 7 proposent un aperçu des adaptateurs de terminal et des terminaux à usagers multiples.

Le Chapitre 8 contient les références et la bibliographie.

2. NOTIONS GÉNÉRALES

Dans l'état actuel des réseaux de télécommunications, chaque type de réseau fournit un ensemble spécifique de services spécialisés. Il existe des lors des réseaux spécifiques pour des services tels que:

— la parole

— la transmission de données en mode circuit

— la transmission de données en mode paquet

— la transmission d'images

De nombreux réseaux sont pourvus d'équipements analogiques et numériques assurant l'accès, la commutation et la transmission. Les possibilités de chaque type de réseau dans les domaines de la surveillance, du contrôle, et de la maintenance vont d'un mode manuel à semi-automatisé. Dans le système présent, l'usager d'un certain nombre de services de télécommunications devra utiliser des lignes d'accès, des interfaces, et des terminaux distincts pour chaque service. Comme la plupart des usagers n'utiliseront jamais chaque service à 100 pour cent, la situation actuelle résulte donc, pour les usagers de plusieurs types de services, en une inefficacité coûteuse.

Ces derniers temps, les pressions en vue de l'intégration de l'ensemble des services de télécommunications se sont faites plus insistantes. La numérisation des réseaux mondiaux dans les domaines de la transmission et de la commutation a rendu possibles les services numériques de bout en bout. L'augmentation grandissante des services de données joue un rôle catalyseur dans l'intégration de la parole et des données. L'avènement des ordinateurs personnels sur les lieux de travail comme à domicile fait que les utilisateurs disposent de terminaux plus intelligents pour de nouveaux types de services. L'utilisation grandissante du réseau dans le traitement de l'information et des bases de données a suscité de l'apparition d'une gamme nouvelle de services de base et de services complémentaires. Cette tendance est mise en évidence par l'augmentation récente du nombre d'autocommutateurs privés automatiques et de services du genre Centrex. Il n'existe néanmoins pas encore de méthode universelle pour dispenser ces services. Chaque fabricant propose avec son commutateur, des terminaux et des services qui lui sont propres. Pour pouvoir proposer des solutions universelles, centrées sur le réseau, il a été admis qu'il fallait émettre un ensemble de normes qui aborderaient les problèmes d'interfonctionnement entre le terminal et les services. Cette démarche a conduit au concept du RNIS.

2.1 Le concept de RNIS

Dans sa forme actuelle, le réseau numérique avec intégration des services (RNIS), est un ensemble de normes largement définies et pouvant s'adapter à une vaste gamme de services. Le but d'un RNIS est de pouvoir répondre ouvertement à la constante évolution des besoins de la socie'é de l'information et de stimuler la demande pour les services informatiques. Un RNIS se caractérise comme un réseau numérique de bout en bout qui supporte une large gamme de services auquels les utilisateurs auront accès grâce à un ensemble limité d'interfaces normalisées polyvalentes. Le RNIS offre à l'entreprise de télécommunications les avantages économiques de l'intégration dans les domaines de l'infrastructure, des services, de l'exploitation et de la demande. L'évolution des réseaux de télécommunications vers la solution RNIS est un phénomène mondial auquel le CCITT et d'autres organismes chargés d'en définir les normes donnent l'impulsion. L'évolution vers le RNIS est un processus particulièrement difficile et complexe. Etant donnée l'importance des investissements et de l'infrastructure en place, tout

changement devra obligatoirement s'effectuer de façon progressive.

Le concept de RNIS est exposé dans la Recommandation I.120 du CCITT et développé dans d'autres Recommandations de la série I. Le lecteur trouvera, dans le présent chapitre, un bref rappel de ce concept.

Dans un premier temps, la compatibilité des services introduits dans un RNIS avec les connexions numériques commutées à 64 kbit/s existantes se fera par l'intégration de l'accès par l'intermédiaire de la signalisation sur voie commune. Le réseau comprend actuellement les services de parole (réseau téléphonique public commuté RTPC), de transmission de données avec commutation de circuits (RPDC), et l'accès au service de transmission de données avec commutation par paquets (RPDP). Les phases ultérieures comprendront:

1) une meilleure intégration des réseaux de paquets,
2) un RNIS à bande étroite pour débits jusqu'à 1,536 Mbit/s et
3) un RNIS à bande large pour débits jusqu'à 600 Mbit/s.

2.2 Normes du RNIS

Ce paragraphe traitera des diverses sources des normes RNIS, du statut actuel des normes principales et de la nature des essais de RNIS.

2.2.1 Origines des normes du RNIS

Les sources principales de la définition des normes RNIS sont les sept commissions d'études du CCITT reprises au tableau 2.1. Durant la période 1981 à 1984, les activités de la commission d'étude XVIII, dont la tâche principale était l'étude des réseaux numériques, ont essentiellement été consacrées à la question des RNIS. D'autres commissions étudiant des domaines connexes comme les réseaux de communications de données, la commutation, la signalisation ainsi que la qualité de la transmission se sont également penchées sur divers aspects des RNIS.

No. de la Commission d'étude	Titré
Commission d'étude II	Exploitation et qualité du service - Plan de numérotage - Acheminement -Services téléphoniques
Commission d'étude III	Principes de tarification
Commission d'étude IV	Maintenance et exploitation
Commission d'étude VII	Réseaux de communication de données
Commission d'étude XI	Commutation et signalisation - Protocoles du système de signalisation No.7 - Protocole du canal B - Exigences de commutateurs
Commission d'étude XII	Qualité de la transmission
Commission d'étude XVIII	Réseaux numériques - Notions générales de RNIS et coordination

TABLEAU 2.1. Principales sources des normes RNIS

L'élaboration des Recommandations de ces commissions d'études se fait sur la base d'un consensus. Au sein de chaque commission d'étude, il existe des groupes de travail communs, des sous-groupes chargés d'études spécifiques et des groupes d'experts. Les participants au CCITT sont les administrations nationales (par exemple: le Ministère des Communications), les exploitations privées reconnues (EPR) (par exemple: Télécom Canada ou CNCP) ainsi que les organisations scientifiques et industrielles (OSI). Il est courant de voir une administration nationale former une délégation unique composée des parties intéressées dans le but de présenter un front unifié. Dans le cas du Canada, il existe, sous la présidence du Ministère des Communications, une organisation nationale canadienne (ONC-CCITT) composée de représentants du secteur manufacturier, des exploitants de réseaux, des organismes réglementaires, des organismes de recherche et de développement ainsi que des gouvernements fédéral et provinciaux. L'ONC-CCITT est responsable des activités du CCITT et du CCIR au Canada.

L'Organisation internationale de normalisation (ISO) constitue une autre source de normes. Cet organisme a, entre autre, introduit le concept d'interconnexion des systèmes ouverts (ISO) qui a, en grande partie, été adopté par le CCITT et repris dans ses recommandations relatives au RNIS.

En outre, l'American National Standards Institute (ANSI) a parrainé un ensemble de comités, connus sous l'appellation T1, pour étudier les questions intéressant les Etats-Unis. De par la nature du marché américain, la participation aux travaux de l'ANSI ne se limite nullement aux entreprises américaines. Les résultats des travaux de ces comités pouvant intéresser le CCITT, lui sont communiqués.

D'autres organismes de normalisation jouent un rôle moins important dans la définition des normes relatives au RNIS. La procédure normale de ces organismes est de soumettre le résultat de leurs travaux à l'un ou l'autre des grands organismes de normalisation mentionnés ci-dessus.

2.2.2 Statuts des normes principales

Ainsi que l'on vient de le constater, les normes proviennent de sources très diversifiées. Certains fabricants importants tels qu'IBM sont en mesure d'imposer "de facto" un certain nombre de normes indépendamment de tout consensus. Les normes nationales et internationales sont généralement établies à la suite d'un processus de discussion qui tient compte des points de vue des nombreuses parties intéressées. La situation des normes du point de vue de leur disponibilité, de leur maturité, et de leur conformité est sommairement discutée ci-dessous.

Le présent manuel fera parfois référence aux recommandations que l'on s'attend à voir approuvées en 1988 et qui n'existent, pour le moment, que sous forme de projets.

2.2.2.1 Disponibilité

Il est normal, pour tout ce qui a trait aux normes nationales et internationales, de ne les rendre disponibles que lorsqu'elles sont parvenues à un stade dit "de maturité". En ce qui concerne les recommandations du CCITT, celles-ci sont, en règle générale, publiées tous les quatre ans et sont alors directement disponibles auprès de l'UIT à Genève, en Suisse.

2.2.2.2 Maturité

Le stade de développement des normes du CCITT peut aller d'un bref aperçu de leur contenu à un texte définitif et accepté par toutes les parties. Les normes qui n'ont pas encore atteint ce stade dit "de maturité" font partie de la documentation provisoire dont la distribution est, pour des raisons évidentes, passablement restreinte. L'ensemble des normes approuvées et publiées peut

lui aussi être sujet à modifications reflétant leas connaissantes acquises par leur implantation. Les normes sont intimement liées entre elles mais, malgré tous les efforts entrepris pour s'assurer de leur cohérence, certaines contradictions restent néanmoins possibles.

2.2.2.3 Conformité

La conformité aux normes RNIS n'implique pas nécessairement une compatibilité totale entre les équipements des divers fabricants. Les termes suffisamment généraux utilisés dans la rédaction des normes autorisent une certaine marge de flexibilité au niveau national ainsi qu'au niveau des fabricants. Nous ne nierons pas que des interprétations divergentes se produisent. En outre, l'expression "RNIS" a été improprement et prématurément utilisée par certains fournisseurs alors que les normes n'en avaient pas encore été établies.

Il n'existe pas à ce jour ni au Canada ni aux Etats-Unis d'organisme compétent doté du pouvoir d'imposer une uniformité absolue. Comme, d'autre part, les normes du CCITT sont consignées dans des Recommandations qui n'ont pas de connotation légale, la conformité à celles-ci est strictement volontaire et le degré de conformité est laissé à l'entière discrétion des administrations intéressées. Il faudra donc établir la conformité des équipements terminaux pour assurer la compatibilité aux niveaux régional, national ou international.

2.2.3 Normes du protocole

L'Organisation internationale de normalisation (ISO) a développé un modèle de référence d'interconnexion des systèmes ouverts (ISO) pour la conception de protocoles. Le modèle se compose de sept couches qui communiquent entre elles de manière formelle. Ce modèle a été adopté par le CCITT dans sa Recommandation X.200. Les trois couches inférieures sont les couches qui, en règle générale, intéressent les réseaux de communication. Les quatre couches supérieures, quant à elles, sont nécessaires pour assurer la compatibilité de terminal à terminal, et pour soutenir la fourniture de services spécifiques du réseau.

On fait largement appel au modèle de référence ISO dans les Recommandations relatives au RNIS et, plus particulièrement, dans les domaines suivants:

- signalisation de commande d'appel
- signalisation usager-réseau
- exploitation, gestion, maintenance
- commande des services supplémentaires
- transmission de données
- possibilités des couches supérieures

Les domaines qui spécifiquement ont des répercussions sur le terminal RNIS sont la commande d'appel des services supplémentaires, l'entretien et les fonctions des couches supérieures.

2.2.4 Nature des essais du RNIS

Plusieurs essais sont actuellement en cours pour illustrer le concept de RNIS. Comme de nombreuses normes ne sont pas encore totalement définies, ces essais ne peuvent pas être considérés comme de véritables essais RNIS et les composants utilisés peuvent, pour cette raison, n'avoir qu'une durée de vie limitée. Néamoins que ces essais poursuivent d'importants objectifs comme, par exemple:

— la mise au point de techniques et de technologies (touchant tant au matériel qu'au logiciel),

— les décisions visant l'évolution probable de ce qui existe actuellement, par exemple: la détermination de ce qui, dans le matériel existant, peut être conservé ou peut offrir des possibilités de modification,

— l'analyse de la réaction de l'usager face aux nouveaux services,

— l'analyse de la réaction des entreprises d'exploitation face au contrôle accru de l'usager,

— la recherche d'une meilleure compréhension des possibilités accrues du réseau et leur mode de distribution,

— la détermination des bases pour les premières prévisions commerciales,

— la détermination, dans leurs premiers stades, des aspects économiques du futur réseau, à savoir: les problèmes de tarification, la méthode d'amortissement, la passation directe en charges ou la modification du réseau existant, etc.

2.3 Aspects du réseau

Il est nécessaire de définir les normes du réseau pour assurer la connexion de deux abonnés entre deux interfaces RNIS ou entre une interface RNIS et une interface du réseau existant. Fondamentalement, ces normes devraient définir les points suivants:

— Types de connexions requises pour l'acheminement des appels entre interfaces RNIS du réseau.

— Plan de numérotage permettant les communications avec les terminaux de voix et de données et l'interfonctionnement avec les plans de numérotage existants.

— Conditions d'interfonctionnement et de compatibilité avec les réseaux et services existants comme, par exemple, la téléphonie ou les services de transmission de données par paquets.

— Signalisation au sein du réseau, y compris les correspondances entre l'accès RNIS et les systèmes de signalisation du réseau; nouveaux modèles de protocoles et nouveaux modèles d'architecture du réseau.

Les aspects réseau du RNIS traitent de tout ce qui ne concerne ni l'accès ni les services. Les questions abordées dans le chapitre des aspects de réseau et qui intéresseront plus particulièrement les fabricants de terminaux comprennent l'architecture, le modèle de protocole, les types de connexions, le numérotage, l'interfonctionnement et l'acheminement. Les références aux Recommandations spécifiques de la série I seront fournies dans les paragraphes consacrés à chacun de ces sujets.

2.3.1 Modèle architectural de base d'un RNIS

L'établissement de recommandations touchant aux aspects réseau d'un RNIS a comme schéma de base la figure 5/I.310, modèle architectural de base d'un RNIS. Un tel modèle montre les sept possibilités fonctionnelles principales de commutation et de signalisation d'un RNIS.

— Possibilités fonctionnelles locales du RNIS (par exemple la signalisation usager-réseau).

— Possibilités à 64 kbit/s de circuits commutés.

— Possibilités à 64 kbit/s de circuits non commutés.

— Possibilités de signalisation sur voie commune.

— Possibilités > à 64 kbit/s commutées.

— Possibilités > à 64 kbit/s non commutées.

Un des objectifs de la Commission d'étude XVIII visait le développement d'un modèle fonctionnel pouvant décrire les caractéristiques essentielles du réseau sans contrarier en celà la mise en oeuvre dudit réseau ou la conception des produits. Ce modèle traduit l'accord de base nécessaire à l'étude de certains problèmes relatifs au réseau comme l'interfonctionnement, les protocoles de réseau et les performances.

La diversité des multiples points de vue exprimés n'a pas permis d'atteindre totalement les objectifs visés durant la période d'étude 1981-1984. Les points les moins contreversés ont néanmoins été repris dans la Recommandation I.310, un document d'ensemble intitulé "RNIS - Principes fonctionnels du réseau". Cette Recommandation constitue l'armature de la série de Recommandations relatives au réseau.

La Recommandation contient également les exigences fonctionnelles du réseau pour pouvoir accepter les services et les applications de fonctionnement (voir figures 2 et 3/I.310):

— Fonctions des couches inférieures - par exemple: commande des connexions.

— Fonctions supplémentaires des couches inférieures - par exemple: commandes d'appel supplémentaires permettant la fourniture des services supplémentaires.

— Fonctions des couches supérieures - par exemple les couches 4 à 7 du modèle ISO permettant les téléservices.

— Fonctions d'exploitation et de maintenance

Un des principaux points d'entente, repris également dans la Recommandation, est la description de l'emplacement des points de référence des interfaces pour l'interfonctionnement du réseau comme le montre la figure 4/I.310. La spécification de ces points de référence constitue une base solide dans le processus de définition des normes relatives à l'interfonctionnement durant la période 1985-1988.

2.3.2 Modèle de référence pour le protocole RNIS

Dès le début de la période d'étude, il a été établi que la définition de protocoles de bout en bout serait déterminante dans le processus de développement du RNIS. C'est la raison pour laquelle la Recommandation I.320 propose un modèle de référence.

Les buts d'un modèle de référence de protocole RNIS sont, d'une part, la définition d'un modèle de base sur lequel s'érigeraient les spécifications du protocole et l'adhésion générale sur l'interaction des commandes dans le réseau, d'autre part.

Il a été entendu que le modèle ISO à sept couches constituerait le modèle de base. Une étude préliminaire a toutefois révélé que le modèle ISO, à l'époque, ne satisferait pas pleinement les besoins en matière de RNIS. Les points de divergence du modèle ISO par rapport aux besoins en matière de RNIS étaient entre autres:

- La signalisation hors bande avec corrélation entre canaux B et D. La figure 2.1 donne l'exemple d'une des représentations d'origine.
- L'interfonctionnement entre circuit et paquet et également entre systèmes de signalisation dans la bande et hors bande.
- La nécessité de définir les protocoles de réseau.

La modélisation peut se concevoir de plusieurs points de vue:

- Point de vue de l'usager: selon lequel la signalisation est comprise dans les couches 1 à 3 du canal D. Les applications de l'usager sont, selon leur nature, supportées dans les couches supérieures à la couche 3.
- Point de vue du système de commande: selon lequel la commande de signalisation constitue elle-même une application de commande. Dans ce cas, la signalisation du canal D est comprise dans l'ensemble des sept couches.

C'est ainsi que la signalisation de commande des fonctions (comme par exemple la modification de l'information relative au réacheminement des appels) semblera, du point de vue de l'usager, faire partie du protocole de signalisation de la couche 3 tandis que pour le système de commande du réseau elle semblera faire partie de la couche 7.

Dans ce cas le point de vue du système de commande est emboîté dans la couche 3 du point de vue de l'usager.

Le modèle identifie également trois regroupements fonctionnels:

- Informations d'usager (U)
- Informations de commande (C)
- Gestion du système (M)

La représentation de ces processus d'application a fait l'objet d'un modèle à trois dimensions dans lequel les plans de l'usager (U) et de la commande (C) sont divisés en sept couches selon le modèle ISO conventionnel. Le plan de gestion du système, quant à lui, n'est pas divisé en couches pour pouvoir appuyer les plans U et C si nécessaire. La nécessité de la division en couches du plan M fera l'objet d'études ultérieures.

La figure 2.2 propose une connexion à commutation par paquets dans le canal B comme exemple d'utilisation d'un modèle à trois dimensions.

Le modèle de protocole constitue une bonne base pour la description des interactions entre les informations d'usager, de commande, et de gestion au sein du RNIS, mais il n'en reste pas moins qu'un énorme travail doit encore être accompli. Quelques exemples:

- Les flux d'information et commandes pour les communications multimédia.
- Les applications autres que celles relatives aux systèmes d'extrémité, comme par exemple, les points de transfert de signal.
- Attribution de couches pour les fonctions d'essai et de maintenance.
- Rythme ou suite des fonctions de commande et d'application, comme par exemple, l'addition de la transmission de données à une communication verbale existante.

Il est primordial que le travail encore à accomplir soit le résultat d'études conjointes auxquelles devront participer des experts en protocoles ISO et RNIS. Les différences essentielles entre le modèle ISO et le modèle le RNIS ont été examinées et définies, suite à quoi l'ISO et les Commissions d'études VII, XI et XVIII du CCITT ont joint leurs efforts pour entamer la tâche ardue de rapprocher ces deux modèles. L'étape la plus importante cependant, qui était de reconnaître et de comprendre les besoins nouveaux et différents en matière de protocole RNIS, a été franchie.

2.3.3 Types de connexion du réseau

Un ISDN n'a qu'un ensemble limité d'interfaces mais qui permettront une grande variété de services. Un des éléments essentiels dans la mise en oeuvre du RNIS est l'identification dès les premiers stades des types de connexions nécessaires entre les interfaces RNIS à travers le réseau.

Les connexions du réseau sont la réalisation dans le réseau d'une demande de service support émanant d'un usager. Il n'existe pas nécessairement de relation univoque entre la connexion disponible et les services support puisque le réseau peut, s'il le désire, fournir pour un service spécifique un type de connexion d'un niveau plus élevé qu'il n'est généralement nécessaire.

La figure 2.3 montre l'ensemble des types de connexions RNIS. A chaque type de connexion correspond un ensemble d'attributs allant des possibilités de transfert d'information aux critères de performance.

Cet ensemble de types de connexions s'étendra jusqu'à la bande large et au débit restreint, et de nouvelles relations avec les normes de services, de performance et d'interfaces verront le jour.

2.3.4 Numérotage et adressage

Les travaux de la période d'étude 1981-1984 du CCITT ont abouti à la définition des principes généraux de numérotage et d'adressage RNIS (Recommandation I.330) et à l'élaboration d'un plan préliminaire de numérotage (Recommandations I.331/E.164). Le principe de base du plan de numérotage (E.164) est l'adressage de l'interface usager-réseau et non des terminaux en tant que tels.

Les points principaux relatifs au numérotage et à l'adressage et qui devront être résolus au cours de la période d'étude présente comprennent:

— l'identification du terminal aux fins de compatibilité,

— l'interfonctionnement entre différents plans de numérotage,

— l'identification du réseau et les paramètres d'acheminement interurbain pour les appels transitant par plus d'un réseau ou disposant de plusieurs possibilités

d'acheminement.

2.3.4.1 Identification du terminal

L'identification des terminaux individuels reliés à un interface RNIS peut se faire selon trois méthodes:

1) Compatibilité du terminal -- s'effectue par l'utilisation de messages d'information comme, par exemple, de l'identité des services support pour assurer la compatibilité entre le terminal demandeur et le terminal demandé. Dans ce cas, la sélection ne peut être qu'absolue si les possibilités du terminal de voix, de données ou autres ne peuvent être identifées que par ces messages d'information.

2) Sélection directe d'un poste supplémentaire (SDPS) par utilisation de numéros E.164 distincts. La sélection s'opère par l'analyse de l'adresse entrante par l'équipement terminal (autocommutateur privé, bus de terminal ou autre) qui acheminera l'appel en conséquence.

3) Sous-adressage -- les terminaux peuvent être identifiés par une sous-adresse, comme c'est déjà le cas pour l'acheminement des données (X.121). La sous-adresse RNIS, qui peut comporter jusquà' 40 chiffres, est contenue dans un champ de sous-adresse distinct défini dans Q.931 et ISUP.

La méthode de la compatibilité est la plus commune pour le bus d'accès de base du RNIS.

2.3.4.2 Interfonctionnement du plan de numérotage

Il est primordial que dans un RNIS existe la possibilité d'interfonctionnement entre terminaux possédant déjà leur propre plan de numérotage comme en matière de téléphonie (E.163), de données (X.121), ou de télex (F.69) et le nouveau plan de numérotage du RNIS (I.331/E.164). La figure 2.4 illustre le problème.

Un usager relié, par exemple, à un réseau public de données avec commutation par paquets (RPDCP) devra pouvoir acheminer des informations vers un autre usager relié, lui, à un point d'accès RNIS selon les principes d'adressage définis dans E.164. De même, un usager RNIS devra pouvoir communiquer avec d'autres usagers RNIS (suivant les procédures E.164) comme avec des usagers reliés à des RPDCP (suivant les principes d'adressage définis dans X.121)

Dans le cas de la sélection par le réseau de l'acheminement le plus approprié , comme dans le cas, par exemple, du système de communication interréseau adéquat (voir figure 2.5), il est fort probable qu'aussi bien le RNIS que le RPDCP devront analyser les deux plans de numérotage et acheminer selon les deux plans de numérotage.

Une des caractéristiques essentielles à la réussite d'un RNIS est la possibilité de pouvoire adresser tous les terminaux, aussi bien ceux reliés à des réseaux publics commutés existants, que ceux reliés au RNIS.

2.3.4.2.1 Interfonctionnement avec le plan de numérotage téléphonique (E.163)

Le plan de numérotage RNIS (E.164) est conçu comme une prolongation du plan de numérotage téléphonique (E.163). La Recommandation E.163 constitue donc un sous-ensemble du plan de numérotage RNIS et les adresses téléphoniques font dès lors, par définition, partie intégrante du plan de numérotage RNIS.

Le plan de numérotage RNIS prévoit, cependant, une adresse principale d'un maximum de 15 chiffres tandis que le plan de numérotage téléphonique n'en prévoit que 12. Il a été admis, pour éviter toute incompatibilité possible, de limiter, dans un premier temps, le nombre de chiffres du numéro RNIS à 12. Cette restriction sera levé à une date T qui correspond à la date à laquelle tous les réseaux de téléphonie pourront accepter les numéros de 15 chiffres. Cette date T se situe pour le moment vers 1995.

2.3.4.2.2 Interfonctionnement avec le plan de numérotage des réseaux de données (X.121)

Le plan de numérotage des réseaux de données (X.121) est fondamentalement différent du plan de numérotage téléphonie et il n'est dès lors pas possible de l'intégrer comme tel dans le plan de numérotage RNIS. Par exemple, l'acheminement dans le réseau de données se fait sur base d'un code d'identification CIRD de 4 chiffres: un indicatif de pays de 3 chiffres et le chiffre identifiant le réseau. Le numéro RNIS peut se composer d'un indicatif de pays de 3 chiffres et de cinq groupes de trois chiffres additionnels (soit six au total) pour identifier le réseau de destination.

2.3.4.3 Identification du réseau et acheminement des appels interurbains

Le plan de numérotage du RNIS (E.164) prévoit un maximum de 6 chiffres pour l'identification du réseau et l'acheminement.

Il est admis au niveau international que l'allocation des 6 chiffres est du ressort de l'administration nationale et qu'elle ne devra, dès lors, pas faire l'objet d'un accord international.

En Amérique du Nord, il a été proposé de conserver le numéro de téléphone normal de 10 chiffres et d'y intégrer un indicatif régional (IR) de 3 chiffres en plus de l'indicatif interurbain. Ceci pourrait accélérer le besoin d'interchangeabilité entre l'IR et les indicatifs de centraux (IC) c'est-à-dire que IR serait égal à IC avec possibiliét d'extension jusqu'à 800 codes possibles alors que le nombre actuel est, quant à lui, limité à 160.

2.3.5 Interfonctionnement inter-réseaux

Tout aussi important que l'interfonctionnement entre les plans de numérotage pour la mise en oeuvre et l'évolution future du RNIS est l'interfonctionnement inter-réseaux tant d'un point de vue physique qu'au niveau des protocoles

Les Recommandations X.300 et I.510 ont abordé la question des configurations de référence types. Dans le même ordre d'idées, la Recommandation I.500 traite de la coordination des recommandations ayant trait à l'interfonctionnement ainsi que le montre la figure 2.6.

L'objectif poursuivi dans la détermination des configurations de référence inter-réseau est la définition des limites entre lesquelles fonctionneront chacun des services spécifiques, l'identification des conditions rendant nécessaires la conversion ou l'adaptation inter-réseaux et l'établissement de bases pour la caractérisation des fonctions d'interfonctionnement entre les réseaux.

Dans le cas précis d'interfonctionnement entre un RNIS et un RTPC, il est indispensable, par exemple, de s'assurer de la compatibilité de l'annonce et de la tonalité de l'appel. En conséquence, le RNIS devra prévoir des tonalités dans la bande pour interfonctionnement avec un RTPC, des signaux hors bande pour les terminaux RNIS et des commutateurs pour commander la génération locale de ces tonalités.

A plus long terme, dans le cadre de l'extension des possibilités - particulièrement en matière d'adaptation de débit, d'interfonctionnement du plan de numérotage, de caractéristiques de

paquets, etc. - il y aura lieu de définir un protocole de contrôle des appels hors bande. Le contrôle des appels hors bande pourra être basé sur Q.931 ou sur ISUP.

Le tableau 2.2/I.530 présente les caractéristiques principales d'un RNIS et d'un RTPC et indique les fonctions d'interfonctionnement qui pourraient rapprocher des caractéristiques différentes.

	RNIS	RTPC	FONCTIONS D' INTERFONCTIONNEMENT
Interface d'abonne	Numérique	Analogique	a
Signalisation usager-réseau	Hors bande (I.441/I.451)	Principalement dans la bande (p. ex: MFDT)	b, e
équipment terminal d'usager supporté	TE numérique (TR de RNIS, TE1 ou TE2 + TA)	TE analogique (P. ex: appareils téléphoniques à impulsions de cadran, PABX, ETTD équipe de modems)	c
Signalisation entre centraux	Signalisation sous-système utilisateur (ISUP)	Dans la bande (p. ex: R1, R2, No. 4 No. 5)	d,e
RNIX No.7	ou hors bande (ISUP)	(p. ex: sous-système utilisateur téletphonie No. 6 ou No. 7)	
Équipments de transmission	Numériques	Analogiques/numériques	a
Types de centraux	Numériques	Analogiques/numériques	f
Mode de transfert de l'information	Circuit/paquets	Circuit	f
Possibilité de transfert de l'information	Parole, information numé sans restrictuion, 3.1 kHz acoustique, vidéo, etc.	3.1 kHz acoustique (parole/données en bande vocale)	f

TABLEAU 2.2: Principals caractéristiques du RNIS et du RTPC

Les fonctions suivantes sont nécessaires:

a) Equipements de transmission équipés de fonctions de conversion analogique à numérique et numérique à analogique.

b) Correspondance entre signaux du RTPC (réseau téléphonique public commuté) pour accès de l'usager et les messages de I.451 pour appels entre centraux.

c) Possibilité de transmission d'informations entre ETTD munis de modems et raccordés au RTPC et les terminaux RNIS.

d) Conversion entre le système de signalisation du RTPC et la signalisation sous-système utilisateur RNIS No. 7.

e) Correspondance entre signalisation d'accès d'abonné RNIS (I.441, I.451) et signalisation inter-réseau dans la bande du RTPC (par exemple: R1).

f) Fonctions encore à définir.

Comme la période de transition entre le RTPC et le RNIS pourra s'avérer longue, il est probable qu'il existera un besoin constant d'interfonctionnement entre RTPC et RNIS. Il est également probable que ces fonctions d'interfonctionnement devront être présentes à de nombreux emplacements pour assurer l'interfonctionnement au sein d'un réseau constitué de plusieurs compagnies de téléphone comme pour assurer l'interfonctionnment avec les autres réseaux nationaux. Pendant de la période de transition vers le RNIS, des points d'interfonctionnement seront mis en place pour être abandonnés par la suite.

Dès lors, les emplacements où peuvent être mises en place des fonctions d'interfonctionnement sont:

- dans le central local
- dans les centres de transit
- dans les centres de transit international

Remarque: A chaque fonction d'interfonctionnement peut correspondre un emplacement optimal différent selon l'utilisation du service, la topologie du réseau, etc.

2.3.6 Acheminement

Le CCITT travaille actuellement à la préparation de deux recommandations éonsacrées aux principes d'acheminement du RNIS et au plan d'acheminement du RNIS. L'étude porte sur:

— le choix parmi un ensemble de types de connexions comme réponse du réseau à une demande de service support d'un usager,

— les informations nécessaires durant la sélection de l'acheminement comme la destination, les attributs (dont les caractéristiques de services ou de traitement de l'appel, par exemple), le contrôle du réseau (par exemple: les suppresseurs d'écho), l'expérience (par exemple: le nombre de bonds d'une liaison par satellite),

— les exigences pour une compatibilité de bout en bout.

Le plan d'acheminement, une fois terminé, précisera l'ensemble des informations nécessaires en vue de déterminer les acheminements possibles et les conditions dans lesquelles les connexions devront être modifiées en réponse aux changements dans les besoins de service durant la progression de l'appel.

2.3.7 Principes fonctionnels du réseau

Une des principales modifications apportées par le RNIS au réseau de télécommunication sera un système de support accru dans les domaines du fonctionnement, de l'administration et de la maintenance. Ces possibilités supplémentaires offriront à l'usager un contrôle plus étendu sur les ressources du réseau que par le passé. Certaines des possibilités sont décrites ci-dessous:

2.3.7.1 Choix des types de connexion

Le réseau proposera à l'usager un choix de types de connexions possibles dont la sélection fera partie du service spécifique demandé par le terminal. Ces connexions pourront différer par le débit binaire, la performance, ou le mode (par exemple: une voie sans restriction pourra déliver un débit de 64 kbit/s d'information tandis qu'une voie restreinte ne pourra délivrer que 56 kbit/s).

2.3.7.2 Choix des services demandés

On s'attend à ce que dans le futur, l'usager puisse être en mesure de modifier le niveau de service par le biais d'un profil d'utilisateur au sein du réseau. Cette technique d'interaction dynamique avec le réseau est rendue possible grâce aux possibilités accrues de signalisation d'accès au RNIS.

2.3.7.3 Accès au système de surveillance du réseau et fonctions d'essais

Le réseau permettra également à l'usager d'accéder aux fonctions de surveillance et d'essais du réseau pour obtenir une vérification directe d'une connexion défectueuse. Si, de plus, le terminal comporte des possibilités d'auto-vérification, les conséquences des défectuosités pourront être

sérieusement réduites. Les Recommandations I.6xx traitent cette question plus à fond.

2.4 Interfaces usager-réseau

Le but des normes usager-réseau est de définir un ensemble limité de spécifications applicables à la quasi-totalité des interfaces. Pour le moment, deux types d'interfaces ont été définies - interfaces d'accès s de base et interfaces d'accès à débit primaire.

Ces deux interfaces utilisent les canaux B et D. Le canal B est un canal d'acc s numérique à 64 kbit/s utilisé pour la transmission de voix ou de données. Le canal D est un canal à 16 kbit/s ou à 64 kbit/s utilisé pour la signalisation hors bande sur le canal B et pour la transmission des données en commutation par paquets. La structure d'interface à débit primaire peut également comprendre des canaux H0 et H1 (respectivement 384 kbit/s et 1536 kbit/s).

2.4.1 Configurations d'accès

Il est indispensable, pour définir les exigences en matière d'accès de l'usager au RNIS, de bien comprendre la configuration prévue de l'équipement de l'usager et les interfaces normalisées nécessaires. En premier lieu, il convient de regrouper les fonctions existant dans les locaux de l'usager. La figure 2.7 montre la démarche proposée par le CCITT à cet effet et inclut:

- Points de référence: points théoriques séparant les groupements fonctionnels.
- Groupements fonctionnels: agencement ou combinaison d'équipements.

2.4.2 Groupements fonctionnels

Les normes et définitions ci-dessous sont actuellement à l'étude par le CCITT et le comité T1 de l'ANSI:

2.4.2.1 Terminaison de réseau 1 (NT1)

Les fonctions NT1 sont, grosso modo, équivalentes à celles de la couche physique (couche 1) du modèle de référence ISO (X.200). Ces fonctions sont liées aux terminaisons physiques et électromagnétiques appropriées du réseau. Les fonctions NT1 sont les suivantes:

— la terminaison de la ligne de transmission,

— les fonctions de maintenance de ligne pour la couche 1 et surveillance de la qualiét,

— le rythme,

— l'alimentation,

— le multiplexage (couche 1),

— la terminaison d'interface, y compris la terminaison multipoint fondée sur la résolution des conflits de la couche 1.

2.4.2.2 Terminaison de réseau 2 (NT2)

Les fonctions NT2 sont, grosso modo, équivalentes à celles des couches 1, 2 et 3 (physique, liaison et réseau) du modèle de référence ISO (X.200). Les autocommutateurs privés, les réseaux de zone locale et les contrôleurs de terminal sont des exemples d'équipements qui assurent des

fonctions de type NT2. Les fonctions NT2 comprennent entre autres:

— le traitement du protocole des couches 1, 2 et 3,

— le multiplexage des couches 2 et 3,

— la commutation,

— la concentration,

— les fonctions de maintenance,

— la terminaison d'interface et autres fonctions de la couche 1.

2.4.2.3 Équipement terminal de type 1 (TE1)

TE1 se réfère aux équipements utilisés normalement par un seul usager et qui supportent une interface standard RNIS. L'interface utilisée est conforme aux recommandations relatives aux interfaces usager-réseau RNIS. Parmi les exemples, on pourarit citer: les appareils téléphoniques numériques, les terminaux intégrés parole/données, ainsi que les équipements numériques de télécopie.

2.4.2.4 Équipement terminal de type 2 (TE2)

TE2 comprend les équipements existants non-RNIS qui, pour cause d'incompatibilité avec l'interface usager-réseau RNIS, requièrent un adaptateur de terminal (TA) qui agira comme point d'interface RNIS. On pourrait citer, comme exemples de TE2, les équipements pourvus d'interfaces RS-232-C et X.21.

2.4.2.5 Adaptateur de terminal (TA)

Les adaptateurs de terminal (TA) permettent à un terminal TE2 existant d'être desservi par une interface usager-réseau RNIS.

2.4.3 Points de référence

Les points de référence servent à délimiter les groupements fonctionnels. Ils ne sont pas nécessairement accessibles physiquement et peuvent être situés à l'intérieur d'une entité physique.

Des configurations de référence normalisées, illustrées dans les figures 2.8.et 2.9 ont été mises au point en vue d'indiquer les points de référence où peut se définir l'ensemble limité d'interfaces normalisées.

Les interfaces situées normalement à ces points de référence sont décrites ci-dessous:

R interface de terminal existante (par exemple: RS232, X.25, téléphone analogique)

S interface entre NT2 et TE1

T interface située directement entre NT1 et NT2 ou TE1

U interface de transmission à chaque extrémité de la boucle d'abonné

Les interfaces situées aux points T et S ont, par définition, des caractéristiques mécaniques, électriques, et de procédure d'interface RNIS usager-réseau, identiques. Le point R peut désigner tout autre type d'interface usager-réseau supportée par un TA mais dont les spécifications ne font pas partie des Recommandations relatives au RNIS. Pour répondre aux exigences réglementaires internes des Etats-Unis, le Comité T1D1.3 de l'ANSI travaille actuellement à la définition de l'interface U. Elle permettra la possession de son propre équipement NT1 par l'abonné. Dans le reste du monde, le point de référence S/T a été adopté comme le point physique où l'équipement terminal est relié au réseau. C'est la raison pour laquelle la majorité des Recommandations du CCITT relatives au RNIS et se rapportant aux dispositions d'accès se concentrent sur le point de référence S/T.

2.4.4 Structure de l'interface S/T

Les interfaces S et T sont essentiellement un agencement à quatre fils (quatre fils supplémentaires sont cependant présents pour l'alimentation électrique). Pour l'accès de base, il existe, pour chaque sens de transmission, deux canaux B et un canal D multiplexés avec des bits de service pour assurer une solide installation de transmission dans les locaux de l'usager. Les canaux B de 64 kbit/s chacun fournissent des voies numériques et transparentes d'accès au réseau. Les canaux B sont les canaux d'accès normaux pour le trafic voix et données. La signalisation des canaux B s'effectue par le canal D.

Le canal D d'accès de base est un canal à 16 kbit/s. Son protocole y autorise, en plus du transfert des informations de signalisation, la transmission d'autres trains numériques d'informations, comme par exemple: des données en mode paquets à débit plus lent, ou des informations relatives aux téléservices.

Le débit de la portion de l'accès numérique réservée au transfert d'informations peut atteindre un maximum de 144 kbit/s (2B+D) en duplex. En ajoutant les bits de service (48 kbit/s) nécessaires à l'interfonctionnement entre les terminaux d'usagers et les NT1/NT2, le total du train numérique se monte à 192 kbit/s. Bien qu'il soit possible, pour certaines applications, que le réseau ne transporte sur la boucle central-NT1 que B+D ou D, l'interface normalisée des équipements terminaux fonctionnera néanmoins toujours à 192 kbit/s.

En règle générale, il pourra y avoir sur une voie d'accès RNIS un ou plusieurs appareils de téléphone numériques, un ou plusieurs terminaux de données et, le cas échéant, certains équipements de télémesure comme des systèmes d'alarme ou des dispositifs de lecture de compteurs.

2.4.4.1 Couche physique (interface d'accès de base)

La couche physique est l'interface électrique et mécanique entre le terminal et le point de référence S/T. Parmi ses fonctions, on peut noter:

— code et structure de trame (2B+D + bits de service)

— alimentation en provenance de NT1

— alimentation d'urgence

— conflits sur le canal D

— activation/désactivation

2.4.4.2 Couche de liaison de données (canal D)

La couche de liaison de données permet à un nombre de terminaux reliés au point de référence S/T, une signalisation exempte d'erreurs et la liaison des données au réseau. Chaque terminal possè de un identificateur unique et peut supporter plusieurs communications simultanées.

2.4.4.3 Couche du réseau (canal D)

La couche du réseau remplit deux fonctions indépendantes. La couche 3 permet de commander l'établissement, la maintenance et la déconnexion des appels en commutation de circuit ou de paquets dont la transmission s'effectue par le canal B. Pour ce qui est des appels transmis sur le canal D, la couche du réseau constitue la couche 3 aux termes de X.25 (1984) avec toutefois certaines procédures additionnelles de multipoints sur bus RNIS.

2.4.5 Considérations sur le câblage de l'abonné (Acces de base)

Le câblage du NT1, situé normalement dans les locaux de l'usager, jusqu'aux équipements terminaux en passant par les interfaces S ou T peut demander de quatre à huite fils selon l'utilisation de quatre des fils aux fins d'alimentation. L'allocation des 4 fils porteurs des voies d'accès est de deux pour l'émission et deux pour la réception.

Les configurations du câblage aux terminaux dépendent des applications et des besoins spécifiques de l'utilisateur. La configuration la plus simple est celle connue sous l'appellation de bus passif court (voir figure 2.10); elle permet d'accomoder jusqu'à huit terminaux reliés entre eux sur une longueur de bus de 200 mètres. Un câblage allant de l'interface au bus peut donc ainsi allonger le bus. Il existe cependant certaines limites à la longueur du bus et au nombre de terminaux qui peuvent, sans risques, être actifs simultanément. La configuration dans laquelle un seul terminal est requis est une configuration dite point-à-point. Dans ce cas la distance peut atteindre un kilomère. Les distances mentionées sont basées sur certaines hypothèses de qualité et de caractéristiques du câblage et de compatibilité des terminaux dont les origines peuvent être différentes.

2.4.6 Maintenance des ressources de l'usager

Un projet de Recommandation I.6xx a identifié un certain nombre de méthodes de maintenance de l'accès et de l'installation des abonnés au RNIS. Le projet propose également une architecture globale de maintenance dans le RNIS. Parmi les activités, on peut citer:

1) Maintenance de la portion de l'accès de base de l'abonné au RNIS commandée par le réseau.

2) Maintenance de la portion réseau de l'accès à débit primaire de l'abonné au RNIS commandée par le réseau.

3) Maintenance de la portion réseau de l'accès à débit élevé de l'abonné au RNIS.

4) Maintenance des installations de l'abonné.

5) Maintenance de l'accès de base multiplexé commandé par le réseau.

Les buts de ces diverses activités sont la détection des causes des pannes, l'identification de l'entité de maintenance défectueuse, les modalités de protection du système, l'information des techniciens de maintenance et la définition précise des équipements pour pouvoir distinguer sans

équivoque les pannes survenant dans le matériel de l'usager de celles survenues dans le réseau.

2.5 Aspects du service

Dans le cadre de ses définitions de normes, le CCITT a jugé nécessaire de préciser de manière formelle les services assurés par un RNIS. Les services de télécommunication se subdivisent en plusieurs grandes catégories et chaque service est ensuite défini pour l'usager par un ensemble d'attributs.

2.5.1 Catégories de services

Les services de télécommunication sont regroupés en trois catégories reprises dans la Recommandation I.211 qui sont:

1) Les services supports pour lesquels le fournisseur de services de télécommunication n'assure le transfert d'informations qu'entre deux terminaux d'usager, c'est-à-dire entre deux interfaces usager-réseau.

2) Les téléservices pour lesquels le fournisseur de réseau offre les équipements terminaux en plus du transfert d'information.

3) Les services complémentaires qui normalement modifient ou complètent un service de transfert d'information. Ce concept se rapproche du concept actuel d'installations d'usager pour les services de données.

2.5.2 Attributs

Le concept d'attributs permet essentiellement d'établir de façon uniforme la distinction entre les services. Un attribut pourra prendre plus d'une valeur, par exemple: l'attribut "Mode de transfert d'information" pourra prendre les valeurs "circuits ou paquets". On trouvera une liste des attributs à l'appendice 1 de la Recommandation I.130.

2.5.3 Analyse fonctionnelle des services

Chaque service est assuré par un certain nombre de fonctions du réseau ou du terminal, par exemple: établissement de la connexion, mise temporaire en mémoire ou contrôle des erreurs. Il est dès lors possible de définir chaque service par les fonctions nécessaires à sa mise en oeuvre.

2.5.4 Description du service

Un service pourra ainsi avoir plus d'une description: une description générale qui sera utilisée par la plupart des usagers, une description basée sur certains attributs et qui sera utilisée par des usagers plus avertis et une description fonctionnelle indispensable pour l'ingénieur ou le concepteur.

2.5.5 Fonctions du service, de l'équipement et du réseau

Les fonctions des services décrits ci-dessus seront assurées soit par l'équipement situé dans les locaux de l'usager soit par le fournisseur de services de l'autre côté de l'interface usager-réseau. Les fonctions pourront être assurées par une seule entité ou devront, le cas échéant, faire l'objet d'une interaction entre deux entités ou plus. Dans certains cas, le côté de l'interface où la fonction devra être assurée sera évident mais dans d'autres cas, il sera facultatif. Lorsque la (les) fonction(s) pourra (pourront) être fournie(s) du côté usager de l'interface, le fabricant de l'équipement terminal pourra déterminer lui-même les caractéristiques dont il dotera ses terminaux. Les paragraphes suivants passent en revue certaines des relations mises en oeuvre lors

de la fourniture de fonctions de service.

2.6 Relations entre terminaux, services et le RNIS

2.6.1 Caractéristiques du terminal

Un terminal peut être décrit par l'ensemble de ses caractéristiques physiques et fonctionnelles. Certaines de ces caractéristiques sont nécessaires pour assurer la compatibilité avec le réseau. Selon les services pour lesquels il est conçu, le terminal devra, pour assurer l'accès à l'une ou l'autre possibilité spécifique du réseau, posséder certaines fonctions supplémentaires. Le terminal devra, le cas échéant, posséder certaines fonctions garantissant la compatibilité avec le terminal distant, généralement des fonctions de couche supérieure. Il possédera en outre ses caractéristiques propres définies par le fabriquant comme, par exemple, ses caractéristiques physiques ou autres caractéristiques autonomes.

2.6.2 Relations entre terminaux

Des caractéristiques reprises ci-dessus, découlent certaines relations illustrées à la figure 2.11. Il convient de noter que les services désirés ont des retombées sur l'usager, le terminal et le réseau. Ce diagramme montre le besoin en interfaces tant entre l'utilisateur et le terminal qu'entre le terminal et le réseau. Il contiendra en outre les fonctions d'alimentation, d'autres fonctions d'analyse et de traitement des messages, et des données de contrôle. Les caractéristiques physiques sont implicites.

2.6.3 Sélection des fonctions associées au RNIS

Un des buts du présent manuel est de dresser une liste de fonctions dans laquelle le concepteur ou l'usager pourra choisir celles qui sont nécessaires à l'interfonctionnement avec le réseau. Les chapitres qui suivent scindent cette liste en fonctions "obligatoires" et fonctions associées au "service". Les fonctions obligatoires sont les fonctions nécessaires à l'interfonctionnement terminal-réseau dans un but autre que la fourniture de services. Les fonctions associées au service devront s'y ajouter pour pouvoir utiliser un service particulier.

Il existe quelques fonctions de la couche inférieure qui peuvent être fournies soit comme fonctions obligatoires, soit comme fonctions associées au service ou qui peuvent tout aussi bien ne pas être fournies par le réseau. Ces fonctions sont reprises dans la catégorie service, mais identifiées en tant que "services facultatifs".

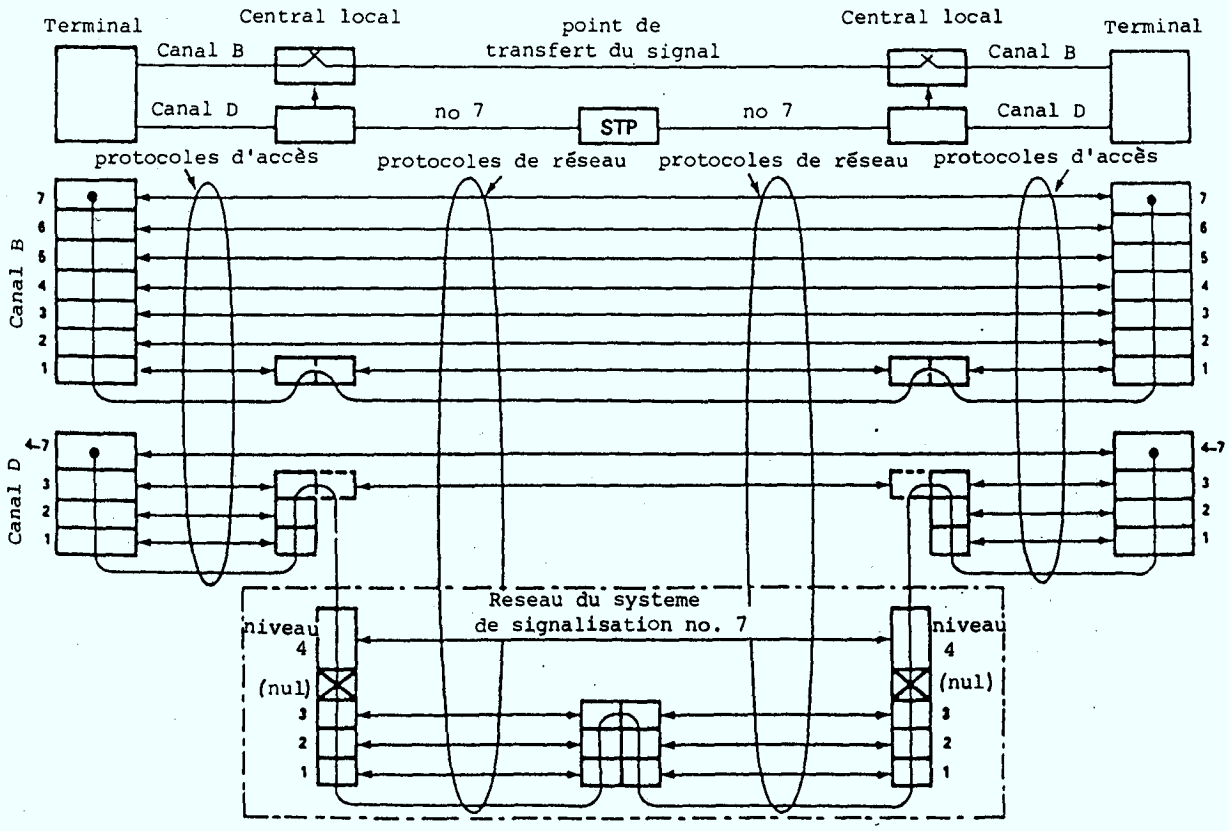


FIGURE: 2.1 Commande d'appel en commutation de circuit

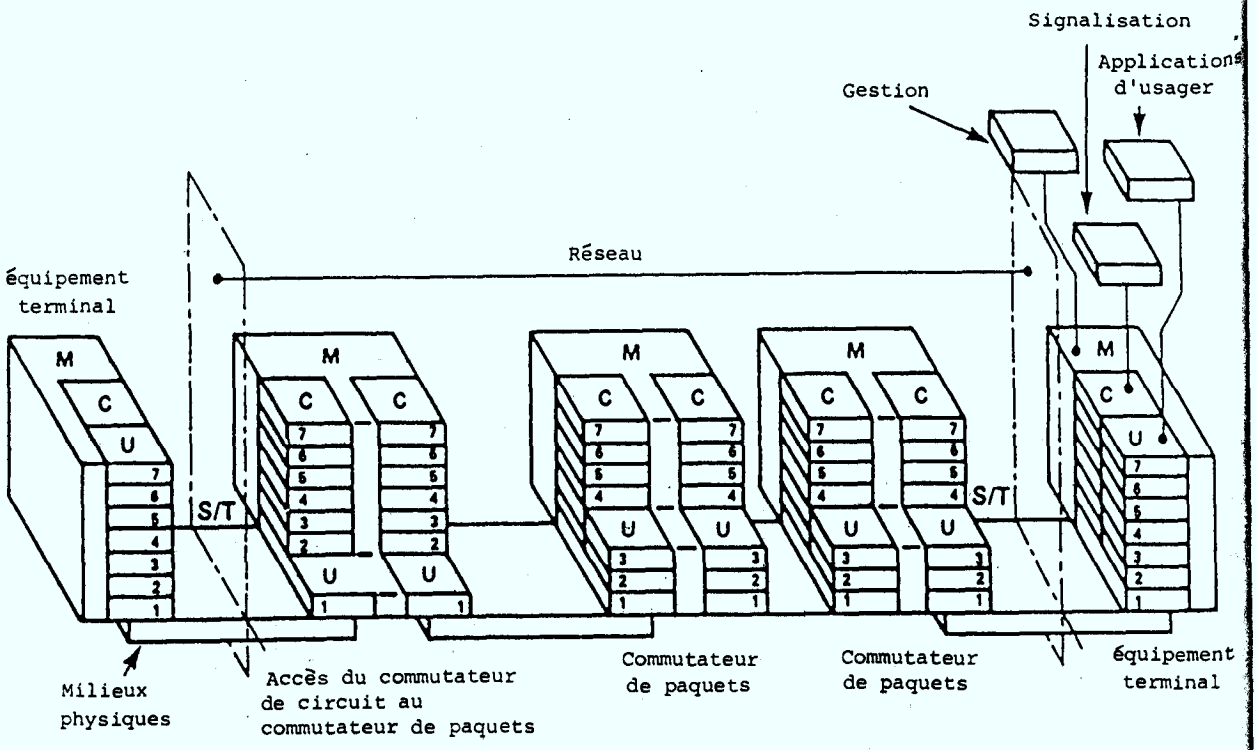


FIGURE: 2.2 Modèle de référence du protocole pour l'accès en commutation de paquets

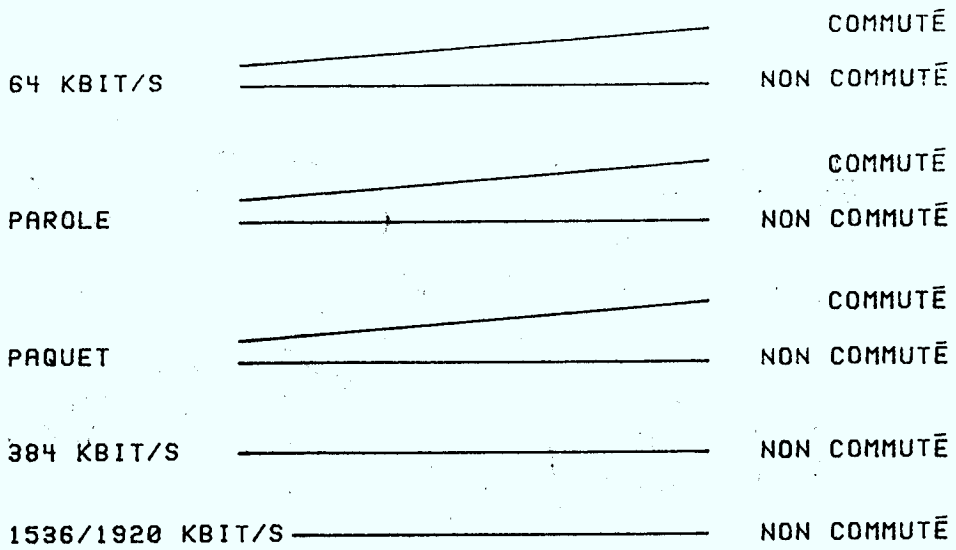


FIGURE: 2.3 Exemples de types de connexions

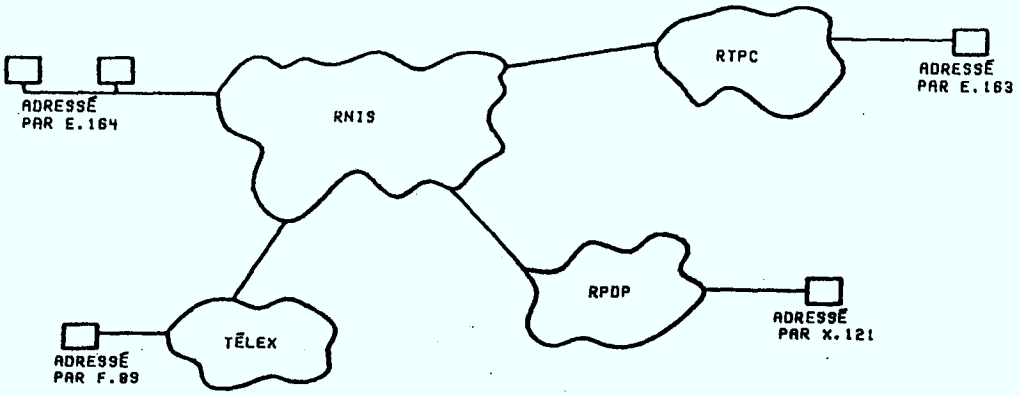


FIGURE: 2.4 Interfonctionnement du plan de numérotage

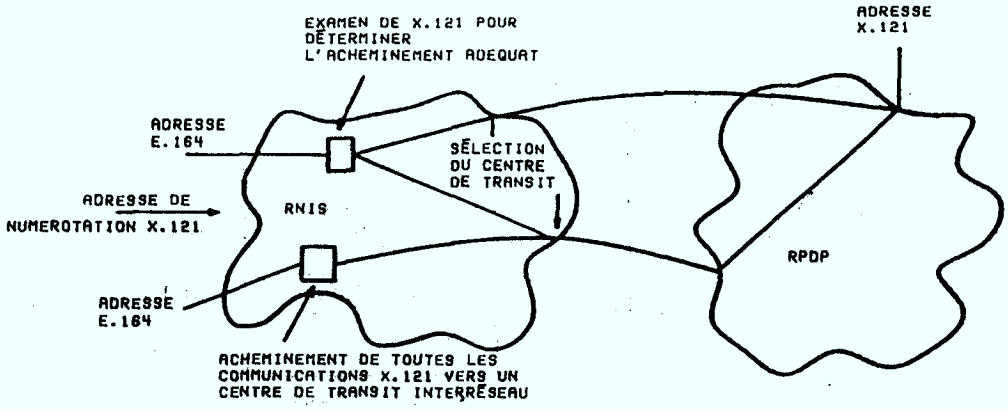


FIGURE: 2.5 Interfonctionnement du plan de numérotage: possibilités d'acheminement

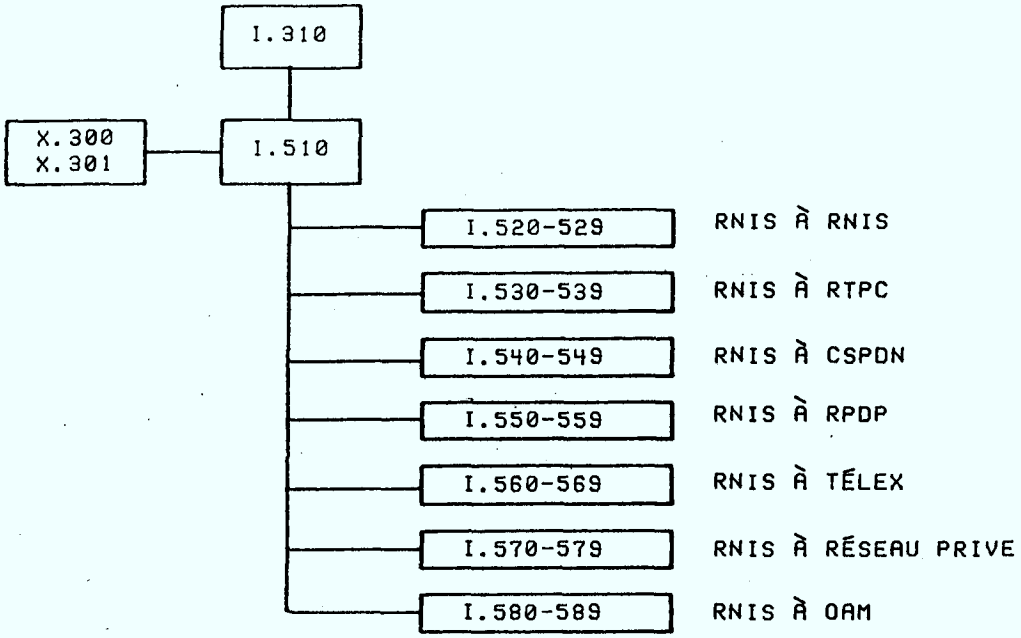
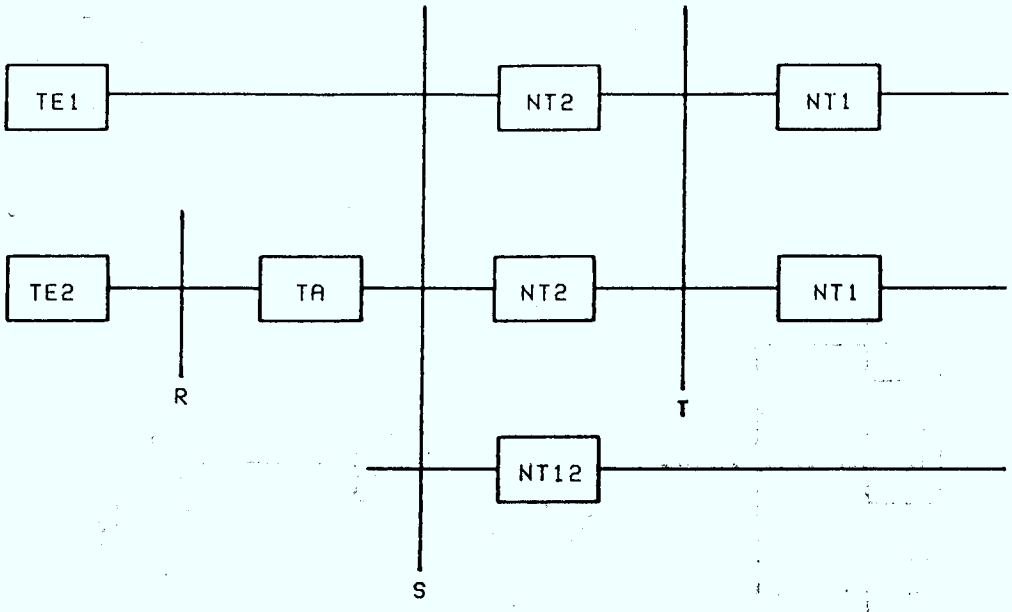


FIGURE: 2.6 Recommandations traitant de l'interfonctionnement RNIS



R, S, T = POINTS DE RÉFÉRENCE DE L'INTERFACE
TE1 = ÉQUIPEMENT TERMINAL DE TYPE 1
TE2 = ÉQUIPEMENT TERMINAL DE TYPE 2
TA = ADAPTATEUR DE TERMINAL
NT1 = TERMINAISON DE RÉSEAU DE TYPE 1
NT2 = TERMINAISON DE RÉSEAU DE TYPE 2
NT12 = TERMINAISON DE RÉSEAU DE TYPES 1 ET 2 COMBINÉS

FIGURE: 2.7 Points de référence et groupements fonctionnels

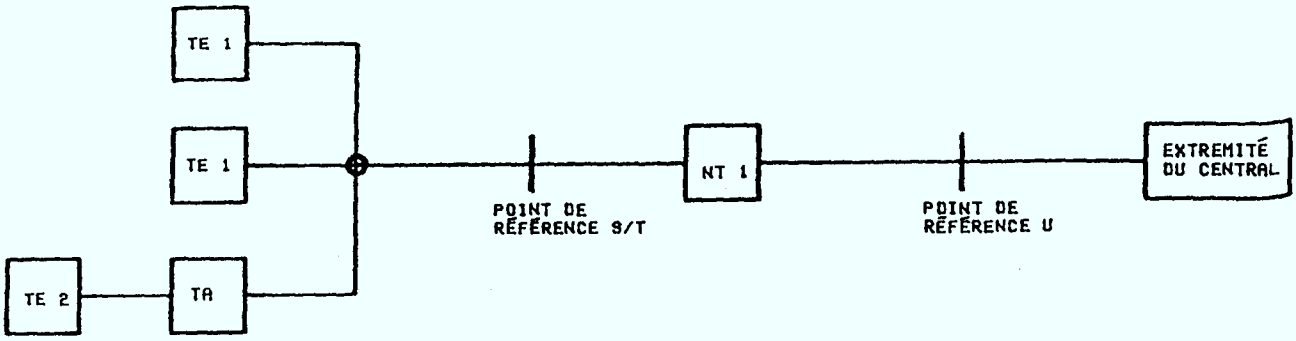


FIGURE: 2.8 Circuit de référence pour l'accès de base

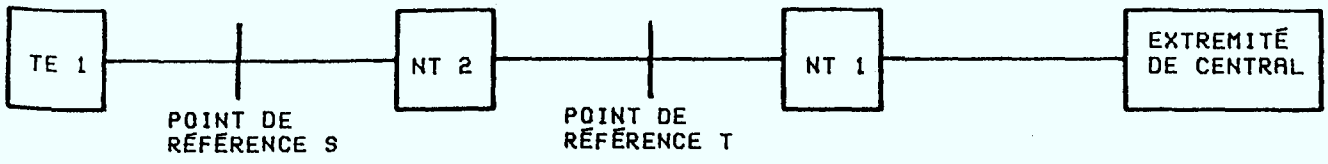


FIGURE: 2.9 Circuit de référence pour accès de base et accès primaire

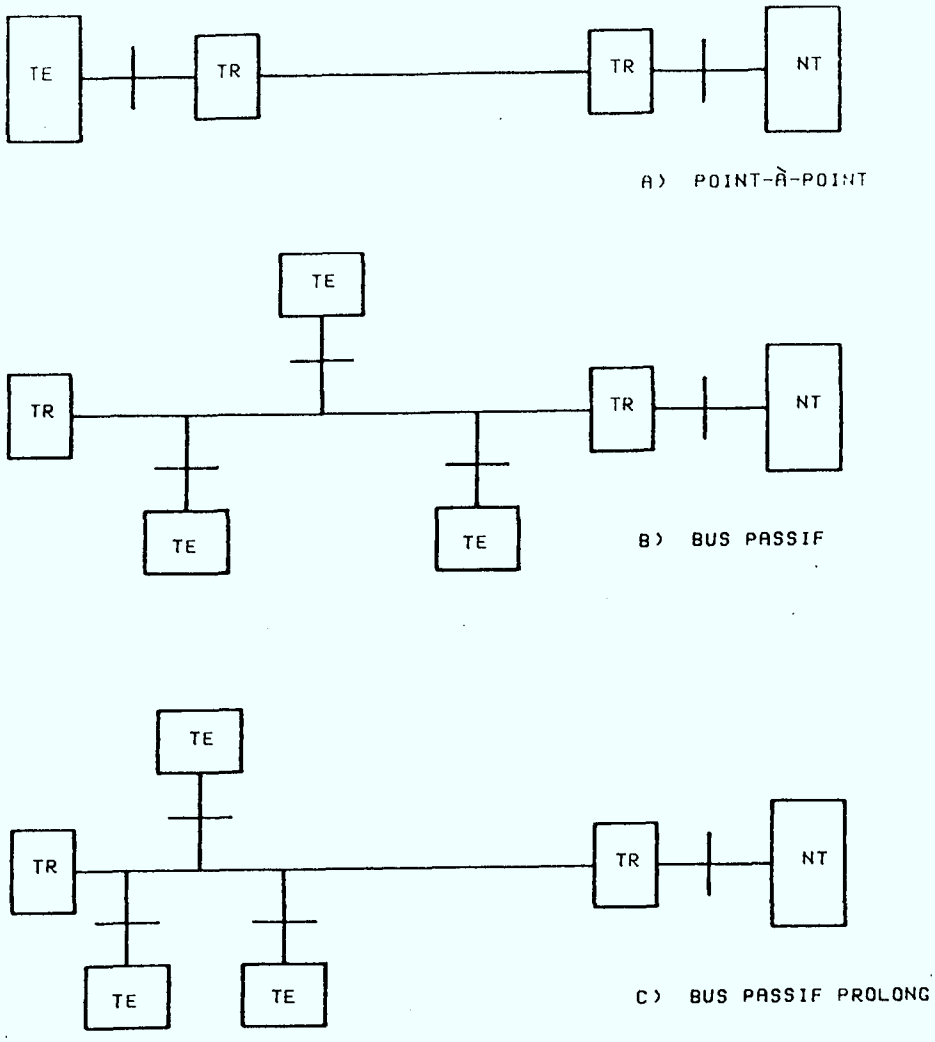


FIGURE: 2.10 Configuration de cablage l'interface de base

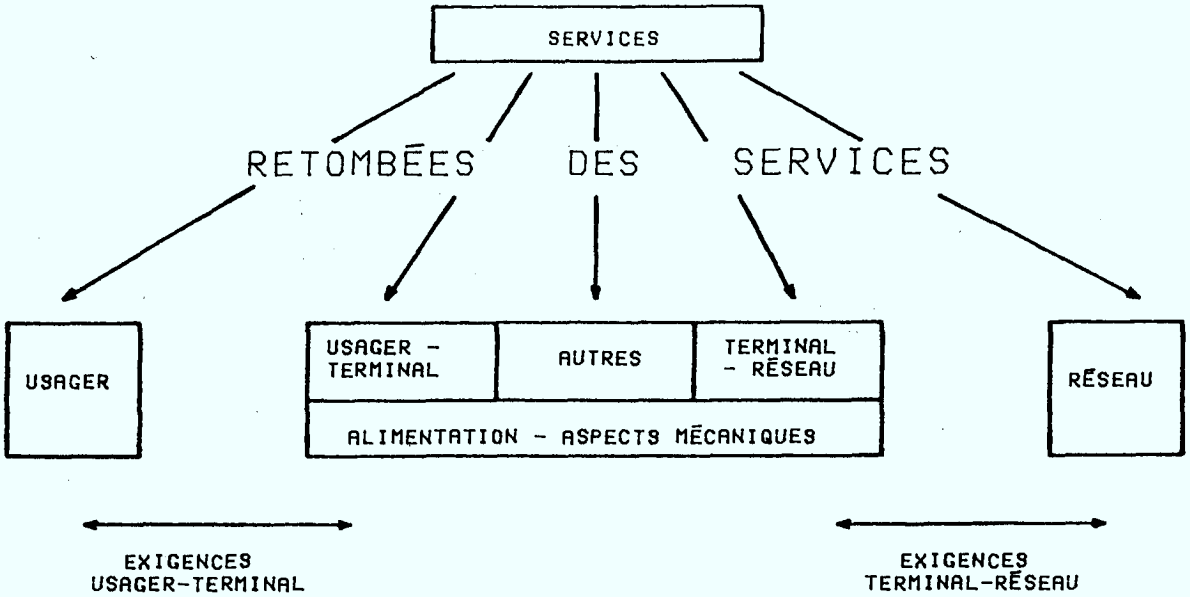


FIGURE: 2.11 Relations du terminal

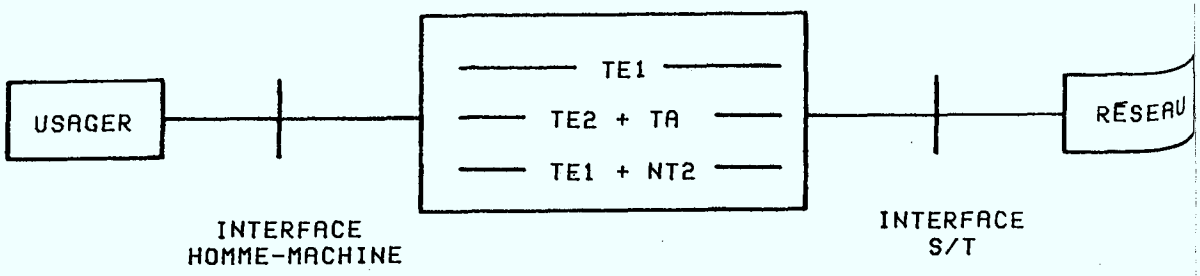


FIGURE: 2.12 Versions de terminaux

3. SERVICES DES RNIS

Les services des RNIS sont classés ci-dessous en services support, services complémentaires et caractéristiques facultatives du réseau. Il convient de noter que nous n'identifierons pas les téléservices dans ce chapitre étant donné qu'ils font appel au même ensemble de fonctions du réseau et du terminal que les autres services.

L'accès au réseau des terminaux non conformes aux normes d'interface du RNIS, c'est-à-dire des terminaux construits essentiellement sur base de Recommandations existantes comme X.21 ou X.25, exige une interface R. Dans ce cas, un adaptateur de terminal situé aux points de référence S/T sera indispensable pour adapter les normes existantes aux normes d'interface RNIS (voir chapitre 6 du présent manuel pour plus de détails).

Dans sa Recommandation I.211, le CCITT définit et décrit les services support. Cette catégorie de services comprend l'ensemble des services de base à 64 kbit/s.

Tout service support se définit clairement par un ensemble d'attributs de base et peut être étendu par le biais des services complémentaires lesquels, en règle générale, augmentent la performance du service support par rapport au service de base. C'est la raison qui fait que les services complémentaires ne peuvent pas être considérés comme des services indépendants mais sont normalement offerts aux usagers en association avec les autres fonctions et donc avec le service de base. Durant la période en cours, priorité a été donnée à l'étude de vingt services complémentaires à 64 kbit/s. La définition et la description de ces services devrait être publiée dans les Recommandations du CCITT (livre bleu) vers la mi-1989.

La division de ce chapitre suit les catégories de service.

3.1 Services support

Ce paragraphe décrit plusieurs services support accessibles à travers l'accès normalisé au réseau garanti par un RNIS. La caractéristique essentielle de ces services support est la transmission d'informations d'usager sur un type de canal et d'informations de signalisation sur un autre type de canal. Les services support sont les suivants:

a) Transfert de signaux de parole en mode circuit.

b) Transfert d'informations sonores en mode circuit.

c) Transfert de données numériques sans restriction en mode circuit.

d) Transfert de données numériques avec restriction en mode circuit.

e) Transfert de données numériques en mode paquets (Circuits virtuels permanents et commutés).

f) Service support en mode paquets sans connexion (canal D).

3.2 Services complémentaires

Les services complémentaires modifient et complètent un service de base. La liste des services complémentaires jouissant d'un statut prioritaire pour la période d'étude 1985-1988 est donnée ci-après:

a) Réacheminement d'appel sans condition.

b) Réacheminement d'appel occupé.

c) Déviation d'appel.

d) Signalisation d'usager à usager.

e) Groupe fermé d'usagers.

f) Appels directs.

g) Numéro d'usagers multiples (Sélection du terminal).

h) Services de réseau RNIS (Centrex urbain).

i) Appel en attente.

j) Aboutissement de l'appel après indication d'occupation.

k) Identification de la ligne du demandeur.

l) Restrictions à l'identification de la ligne du demandeur.

m) Identification de la ligne du demandé.

n) Recherche d'une ligne libre.

o) Conférence téléphonique.

p) Communication à trois.

q) Transfert d'appel.

r) Appels au moyen de carte de crédit.

3.3 Téléservices

Les téléservices sont décrits dans la Recommandation I.212. Il convient de noter que les fonctions des couches inférieures correspondent à celles utilisées pour la définition des services support. Les fonctions des couches supérieures ne sont pas, en règle générale, associées au réseau mais servent néanmoins à décrire les caractéristiques de message de chaque service. Ces fonctions correspondent aux fonctions et aux protocoles des couches 4 à 7 de la Recommandation X.200 et sont décrites au chapitre 5.

4. FONCTIONS OBLIGATOIRES DU TERMINAL

Dans les Recommandations relatives au RNIS, on fait souvent référence à des fonctions obligatoires et à des fonctions facultatives bien qu'il semblerait que la Recommandation s'intéresse surtout à la fourniture facultative de services ou de caractéristiques spécifiques. Il existe en outre un besoin de séparer les fonctions qui ne sont pas associées à aucun service RNIS particulier mais obligatoires néanmoins pour permettre aux terminaux d'accéder au réseau, de celles qui sont nécessaires, une fois l'accès établi, à l'obtention de services spécifiques du réseau sur une base facultative. C'est dans cette optique qu'il faut faire la distinction entre "fonctions obligatoires" et "fonctions facultatives". Le chapitre 4 est consacré au premier groupe de fonctions, les fonctions obligatoires, tandis que le chapitre 5 sera consacré, quant à lui, au second groupe de fonctions, les fonctions facultatives et fonctions associées au service. Les fonctions décrites dans les deux chapitres se rapporteront aux terminaux conçus pour l'accès de base, bien que l'on puisse envisager que certaines fonctions seront communes aux adaptateurs et aux équipements terminaux d'accès de base.

Ce chapitre traitera des fonctions obligatoires selon le point de vue du modèle OSI en commençant par les fonctions associées à l'interface physique. Viendront ensuite les fonctions d'interface de la couche de liaison des données et de la couche du réseau. Toutes ces fonctions (des trois couches) ont comme origine les Recommandations relativesà l'interface de base S/T.

4.1 Types d'accès

L'accès de base correspond à une combinaison de deux canaux B bidirectionnels à 64 kbit/s pour la transmission de voix et de données et d'un canal D bidirectionnel à 16 kbit/s. Cet arrangement vise principalement la procédure d'accès d'un terminal unique mais peut également supporter plusieurs terminaux dans une configuration en étoile ou en bus (voir les figures 4.1(a) et 4.1(b)).

L'accès de débit primaire, comme son nom l'indique, utilise une structure de canal de transmission numérique de débit primaire (par exemple: 1544 kbit/s en Amérique du Nord et au Japon et 2048 kbit/s en Europe et ailleurs). Il est constitué d'un seul canal D à 64 kbit/s et, selon que l'on est en présence d'un débit de 1544 kbit/s ou de 2048 kbit/s, de 23 ou de 30 canaux B à 64 kbit/s pour la parole et/ou les données. Ce type d'accès est destiné essentiellement à répondre aux besoins d'accès des autocommutateurs moyens et grands mais il peut également servir à faire accéder au RNIS d'autres terminaux requérant plusieurs canaux B.

Le présent manuel ne traitera que des besoins fonctionnels des terminaux RNIS pour l'accès de base.

4.2 Couche physique (Couche 1)

4.2.1 Introduction

Les caractéristiques de la couche 1 de l'interface de base usager-réseau RNIS aux points de référence S ou T sont décrites dans la Recommandation I.430 du CCITT.

L'interface d'accès de base supporte l'acheminement bidirectionnel d'informations de deux canaux B indépendants de 64 kbit/s et d'un canal D de 16 kbit/s. Ces canaux sont combinés avec les bits de trame et autres informations, en trains d'information multiplexées par répartition dans le temps et transmis à un débit de 192 kbit/s. Deux paires métalliques individuelles au moins sont requises pour assurer la transmission dans les deux sens. Un connecteur à 8 contacts est cependant recommandé pour fournir deux paires facultatives qui assureront le transfert de l'énergie à travers l'interface. Une des possibilités majeures de la couche physique est de pouvoir

supporter simultanément plusieurs TE avec capacité de résoudre des conflits d'accès sur le canal D.

4.2.2 Statut

Aux fins du présent paragraphe, la procédure accélérée remplace le livre rouge.

4.3 Fonctions obligatoires de la couche physique

Les fonctions obligatoires associées à l'interface de la couche physique au point de référence T sont décrites ci-après. Nous décrirons également les statuts de chacune des fonctions et donnerons les références des paragraphes appropriés de la Recommandation I.430.

4.3.1 Configurations de câblage

4.3.1.1 Description

L'interface d'accès de base assure, dans une configuration point-à-point, l'interconnexion d'un TE à un NT ou, dans une configuration soit en bus passif court, soit de point à multipoint, l'interconnexion de plusieurs TE à un NT. La configuration générale de câblage préconisée dans la Recommandation I.430 est exposée à la figure 4.2.

Une caractéristique importante qui ressort de cette figure est que les interfaces physiques peuvent se situer à côté du NT et des TE. La Recommandation spécifie les exigences aux interfaces TE et NT. Ces spécifications font état de longueurs minimales de câble dans plusieurs configurations mais ne précisent cependant pas de façon explicite les exigences de l'interface en matière de câblage; ces dernières découleraient implicitement des spécifications des TE et des NT. Dans les spécifications, la longueur des câbles d'interface est d'environ 1000 mètres (avec affaiblissement de 6 dB) pour les configurations point-à-point et de 200 mètres au plus pour les configurations en bus passif simple. Les spécifications précisent également que, dans le cas d'un bus prolongé, caractérisé par le regroupement des TE à l'extrémiét du câble, les objectifs sont une longueur d'environ 500 mètres à compter du NT. Les exigences des NT dans une configuration en bus prolongé ont fait l'objet de mises au point depuis la publication du livre rouge.

Un deuxième point important des caractéristiques fonctionnelles de l'interface est que les résistances de terminaison (TR) font partie du (ou sont associées au) câblage. Ceci est dû au fait que les nombreux TE montés en dérivation sur le câblage d'interface dans une configuration en bus passif devient présenter une impédance èlevée pour obtenir un signal de transmission satisfaisant.

Bien que cela n'apparaisse pas dans la figure 4.2, le NT ne doit pas nécessairement, dans une configuration en bus passif, se trouver à l'extrémité du câblage d'interface. Néanmoins, lorsque le NT est situé à l'extrémité du bus ou fait partie d'une configuration point-à-point, la terminaison du NT peut se situer à l'intérieur de l'équipement et de nombreux arrangements d'interconnexion sont possibles.

4.3.1.2 Statut

Les exigences des NT dans une configuration en bus prolongé ont fait l'objet de mises au point depuis la publication du livre rouge. La Recommandation modifiée apportera d'utiles précisions sur les nombreuses configurations admises.

4.3.2 Code de ligne

4.3.2.1 Description

Le code de ligne est essentiellement l'opposé du signal bipolaire alternatif (AMI). Il se caractérise par l'utilisation d'une impulsion pour le ZERO binaire et par l'absence d'impulsion pour le UN binaire. Les impulsions sont inversées par rapport à la polarité de l'impulsion précédente pour éliminer l'élément CC et permettre l'utilisation de circuits équilibrés d'échange en CA. Ces entorses aux règles de la polarité alternée ont comme but la délimitation des trames. Un UN binaire est transmis en l'absence d'impulsion pour pouvoir faciliter, dans une configuration en bus passif, l'interaction avec le protocole de la couche 2 de procédure d'accès sur le canal D. Des UN binaires sont bonhivellement transmis à l'état de repos. Cette convention fait que seuls les TE actifs peuvent transmettre des signaux sur le bus tandis que les TE inactifs sont dans l'incapacité de transmettre des signaux lesquels, par ailleurs, seraient source d'interférences. Ce code permet la résolution non destructive de conflits parmi les nombreux TE qui tenteraient d'obtenir l'accès simultané au bus.

4.3.2.2 Statut

Aucun changement par rapport au livre rouge.

4.3.3 Stucture de trame (alignement: bits, octet et trame)

4.3.3.1 Description

La figure 3/I.430 illustre les structures de trame utilisées dans les deux sens de transmission. Chaque trame a une longueur de 48 bits. Les trames sont symétriques à l'exception des bits Fa (et de ses bits asociés N et L) situés en 13ème position de chaque trame. Chaque trame comprend deux octets pour chacun des canaux B, soit B1 et B2, et quatre bits pour le canal D. Un nombre entier d'octets pour le canal B assure l'alignement indispensable aux applications de téléphonie en commutation de circuits basées sur la commutation d'octets. Il n'est pas nécessaire d'identifier les octets du canal D vu que le trafic s'y déroule en mode paquets et que le protocole du canal D (procédure d'accès à la liaison sur le canal D ou LAPD) est basé sur la commande HDLC, ce qui rend inutile l'alignement des octets. Comme mentionné plus haut, les trames sont séparées par une violation des règles de polarité. L'incorporation des bits de verrouillage de trame auxiliaire (Fa) garantit que la présence répétée de ZEROS consécutifs dans le canal B ou dans le canal D produira une violation du code AMI. Les bits d'équilibrage (L) garantissent l'équilibre CC pour chaque trame dans le sens NT vers TE. Dans le sens TE vers NT, les bits L sont utilisés pour garantir l'équilibre CC de la transmission des TE individuels et du signal transmis sur le bus lorsque plusieurs TE sont simultanément actifs. La fonction particulière du bit N dans le sens NT vers TE est expliquée dans un contexte de multitrame visant à assurer une capacité excédentaire dans le sens TE vers NT.

Tous les TE transmettent des trames de telle sorte que, tant qu'un quelconque TE du bus est sous tension, les trames sont reçues au NT.

4.3.3,2 Statut

Aucun changement par rapport au livre rouge.

4.3.4 Contrôle des conflits sur le canal D

4.3.4.1 Description

Dans une configuration en bus, plusieurs terminaux désireux d'envoyer des informations de signalisation ou de données se font concurrence pour l'accès à un canal D. Cette fonction de cette couche assure le contrôle de l'accès au canal D entre les terminaux concurrents via un mécanisme de résolution des conflits basé sur la détection de collisions et sur des mécanismes de priorité.

Les bits E servent à la résolution des conflits d'accès au canal D de deux TE concurrents ou plus sur un bus passif. Il est important, avant d'expliquer la fonction des bits E dans la résolution des conflits, de noter que l'impédance des TE doit être élevée lors de la transmission du UN binaire (absence d'impulsion) et que la transmission par un TE d'un ZERO binaire prend dès lors le pas sur la transmission d'un UN binaire par un autre TE. Au niveau du NT, par contre, chaque bit canal D reçu est retransmis dans la prochaine position de bit E comme le montre la figure 3/I.430. Chaque TE en concurrence examine chaque bit D (E) canal D en écho avant de transmettre le bit suivant sur le canal D. Lorsqu'un TE a émis un bit UN et a reçu un bit ZERO en écho sur le canal D, il devra se retirer et abandoner sa tentative d'accès au canal D. Comme chaque trame de couche 2 transmise par un TE possède une identification unique, tous les TE en concurrence pour l'accès au canal D sauf un seront forcés de se retirer. Un mécanisme de priorité assure qu'un TE ne pourra pas ni obtenir l'accès ni transmettre une seconde trame tant qu'un autre TE tentera d'obtenir l'accès.

4.3.4.2 Statut

Aucun changement par rapport au livre rouge.

4.3.5 Identification du canal

4.3.5.1 Description

Cette fonction sert à l'identification des canaux B et D.

4.3.5.2 Satut

Aucun changement par rapport au livre rouge.

4.3.6 Maintenance

4.3.6.1 Description

Comme indiqué au paragraphe 6 de la procédure accélérée, les canaux de signalisation de la fonction de maintenance sont ouverts tant dans le sens NT vers TE que TE vers NT. Le paragraphe 7 de la procédure accélérée reprend les fonctions à signaler sur ces canaux ainsi que les protocoles qui leur sont associés.

4.3.6.2 Statut

La question des possibilités de maintenance qui devront être incluses dans la Recommandation n'a pas encore été résolue durant la période d'études 1985 - 1988. Un pas important a néanmoins été franchi lorsqu'il y a eu accord pour rédiger un projet de recommandation dans laquelle seraient spécifiés les bouclages et autres fonctions de maintenance. Il n'empêche que de nombreuses fonctions de maintenance restent encore à étudier. La diversité des systèmes en place dans de nombreux pays rend particulièrement ardu tout consensus en la matière.

4.3.7 Caractéristiques électriques

La définition des caractéristiques électriques est associée à celle d'une interface adéquate dans les interconnexions en bus passif.

4.3.7.1 Statut

Les statuts ont, au cours de la période d'étude 1984-1988, fait l'objet de nombreuses clarifications et mises au point. Les changements apportés à la Recommandation I.430 du livre rouge et qui seront selon toute vraissemblance repris dans le livre gris (procédure accélérée), sont les suivants:

1) Clarification des limites de la gigue du signal de sortie du TE ou du NT.

2) Clarification de la limite du temps de propagation de phase d'un signal d'entrée associé au signal de sortie d'un TE.

3) Changements aux caches d'impulsions pour permettre les applications pratiques.

4) Changements aux conditions d'impédance d'entrée des émetteurs pour permettre l'entrée d'un courant à tension limitée et d'impédance donnée.

5) Révision des conditions de sensibilité du récepteur.

4.3.8 Caractéristiques physiques

4.3.8.1 Description

Les caractéristiques physiques se rapportent au connecteur physique situé aux points de référence S ou T entre les TE et les NT. Elles définissent le connecteur à huit broches et son câblage.

4.3.8.2 Statut

Le connecteur d'interface et les applications des contacts devront être définis dans une norme de l'ISO. Cette norme qui donne les caractéristiques d'une fiche modulaire à huit contacts et d'un jack similaires à ceux en usage aux Etats-Unis pour de nombreuses applications de téléphonie a atteint le stade de projet de norme internationale.

4.3.9 Tableau de correspondances aux paragraphes

Fonction	Description	Paragraphe de référence
Configurations de câblage	Interconnection d'un TE avec un NT	4.0
Code de ligne	Violation du code AMI	5.5
Structure de trame	Procédures de verrouillage de trame	6.3
Résolution des conflits sur le le canal D	Contrôl de l'accès au canal D	6.1
Identification des canaux	Identification des canaux B et D	Rec. I.412 (Définition)
Maintenance	Activités de maintenance du réseau, de l'accès et de l'equipment de l'usager	7.0
Caractéristiques électriques	Interfaces des interconnexions en bus passif	8.0
Caractéristiques physiques	Connecteur d'interface et applications des contacts	10.0

TABLEAU 4.1: Fonctions obligatoires de la couche physique

4.4 Couche de liaison de données (Couche 2)

4.4.1 Introduction

La procédure d'accès à la liaison sur le canal D (LAPD) est définie dans les Recommandations I.400 et I.441. Le LAPD se base sur la procédure LAPB X.25 mais comporte des possibilités d'adressage et d'identification du terminal qui permettent l'utilisation par plusieurs terminaux d'une ligne d'accès commune.

Le rôle essentiel de la couche de liaison de données est le transfert d'informations entre les couches de réseau en provenance et/ou à destination de divers équipements de réseau devant communiquer entre eux sans subir l'influence d'erreurs générées au niveau des couches physiques. Pour parvenir à ce transfert d'informations, le LAPD possède des fonctions de détection d'erreurs, de retransmission et de commande de séquence similaires à celles du LAPB qui constitue le niveau 2 de la Recommandation X.25 du CCITT.

Le LAPD n'accepte que des procédures de multitrames. Ceci en rapproche le fonctionnement de celui du LAPB qui permet l'envoi de trames multiples avant d'avoir reçu un accusé de réception ou une demande de retransmission des trames précédentes. Les procédures de multitrames permettent un débit plus élevé au prix d'une complexité accrue. Le fonctionnement en multitrames exige entre autres que soit maintenus à chaque extrémité de chacune des liaisons logiques les numéros des séquences de trames envoyées et reçues ainsi qu'une mémoire tampon contenant une copie de toutes les trames dont il n'a pas encore été accusé réception.

Contrairement au LAPB, il est primordial que le LAPD puisse, d'une part, servir plusieurs terminaux et, d'autre part, fournir divers signaux, paquets d'usager et informations de commande

à plusieurs entités de la couche 3. Pour ce faire, le LAPD comporte des fonctions d'établissement et de gestion d'une connexion de liaison de données ou plus identifiées au moyen d'un identificateur de connexion de liaison de données (DLCI), lequel consiste en deux éléments: l'identificateur du point d'extrémité du terminal (TEI) et l'identificateur du point d'accès au service (SAPI) (voir ci-après).

Les possibilités de l'adresse à deux octets de la couche de liaison de LAPD vont plus loin que l'identification des trames de commande et de réponse, comme c'est le cas pour le LAPB de X.25. Elles comprennent, grâce à un identificateur de point d'accès au service (SAPI), l'identification des différentes entités de la couche 3 ainsi que, grâce à un identificateur de point d'extrémité de terminal (TEI), l'identification de terminaux les plus divers. Ces possibilités d'adressage permettent à des liaisons logiques indépendantes d'utiliser un même canal D. Chaque liaison logique est affectée à un terminal déterminé et à une paire déterminée d'entités de la couche 3 (une dans le terminal et une dans le réseau) et possède un contrôle en grande partie indépendant des erreurs et du flux.

Le LAPD peut transférer, en outre, la même information du réseau à plusieurs terminaux (diffusion) de même que l'information nécessaire à la procédure d'affectation du TEI. La fonction de transfert des trames ISN (trames d'informations sans numéro) pour commander la liaison de données constitue une autre caractéristique importante du LAPD.

4.4.2 Statut

La version 1984 de la Recommandation Q.921 définit deux formes de transfert d'information avec accusé de réception: le fonctionnement à une seule trame (paragraphe 5.5) et le fonctionnement à trames multiples (paragraphe 5.6). Le premier mode de fonctionnement est supprimé dans les travaux en cours. Par ailleurs, la version de 1984 énumérait sans plus les caractéristiques du fonctionnement du modulo 128 et du modulo 8 (paragraphes 3.4 et 3.6.2). Ceci a été modifié en ce sens qu'avec un modulo 128 de numéros de séquence seul sera accepté le fonctionnement à trames multiples. Au cours de la période intérimaire, il pourrait s'avérer nécessaire de continuer d'accepter l'équipement existant utilisant le modulo 8. En d'autres termes, le modulo 128 devrait être la norme des terminaux futurs.

4.5 Fonctions obligatoires de la couche 2

Les fonctions obligatoires de la couche 2 (LAPD) associées au protocole du canal D sont décrites ci-dessous. Le statut de chacune des fonctions sera passé en revue. Suivra ensuite la correspondance aux paragraphes de la Recommandation I.441 du livre rouge.

4.5.1 Insertion et suppression des zéros (transfert en transparence)

Cette fonction, lors de l'émission, insère un "0" binaire après chaque série de plus de cinq "1" binaires consécutifs et, lors de la réception, supprime tout "0" binaire suivant immédiatement cinq "1" binaires consécutifs. (Pour formats de trame et transfert en transparence, voir paragraphe 2.6/I.441). Le but de cette procédure est de prévenir une identification erronée d'un drapeau ou d'un signal d'annulation.

4.5.1.1 Statut

Aucun changement par rapport au livre rouge.

4.5.2 Identification de trame

4.5.2.1 Description

L'information à transmettre entre les entités de la couche supérieure se trouve contenue dans une trame de la couche 2. Chaque trame débutera et se terminera par une séquence de fanion consistant en un bit "0" suivi de six bits "1" consécutifs et d'un autre bit "0". On nomme fanion d'ouverture le fanion précédant le champ d'adresse et fanion de fermeture celui qui suit le champ de séquence de contrôle de trame. Cette fonction doit identifier et valider chacun des champs de la trame, comme il ressort de la figure 1/I441. Les trames non valides seront supprimées sans notification à l'émetteur. Aucune mesure n'est prise du fait d'une telle trame. En outre, la réception de sept "1" binaires consécutifs, ou plus, sera interprétée comme une interruption et l'entité de couche de liaison de données ne tiendra pas compte de la trame.

4.5.2.2 Statut

Aucun changement par rapport au livre rouge.

4.5.3 Établissement du mode transfert (TEI fixe)

4.5.3.1 Description

Avant tout établissement de service, un TEI unique (ou TEI fixe) doit avoir été affecté à chaque terminal. Un TEI sera également affecté à un terminal, généralement au moment du premier appel émanant du terminal demandeur ou du premier appel entrant au terminal demandé et non pas au moment du branchement dans l'interface et de la mise sous tension. Le but poursuivi est d'éviter, au niveau du central local, l'encombrement résultant de l'affectation simultanée de TEI aux terminaux demandant cette affectation suite à une interruption d'alimentation dans un secteur desservi par le central.

4.5.3.2 Statut

Pour accélerer l'affectation d'un TEI à un terminal en état TEI non affecté au moment de l'initialisation de l'appel ou de la réponse à un appel entrant, il a été décidé de supprimer la procédure de vérification de la procédure globale d'affectation de TEI (paragraphe 5.3.3/Q.921).

La procédure de vérification de l'état d'un TEI est maintenant considérée indépendante, par exemple: dans un but de vérification. La procédure de vérification de l'état d'un TEI avait initialement été prévue pour s'assurer qu'aucune information relative aux TEI affectés ne soit enregistrée au niveau du central local. Il a cependant été décidé de donner priorité à la performance et de ne pas se préoccuper de l'enregistrement des TEI dans le central local pour autant que le central, à un certain moment, procède à une vérification visant à supprimer les TEI superflus selon une procédure indépendante de vérification des TEI. De surcroît, certaines mesures allant à l'encontre de la double affectation des TEI ont été prises, par exemple, sa détection suite à la réception d'une réponse Accusé de réception non numérotée (UA) non sollicitée ou les procédures de demande de vérification et de suppression du TEI.

4.5.4 Contrôle de séquence

4.5.4.1 Description

Cette fonction commande l'intégrité de la séquence de transfert/réception des trames à une connexion. Chaque trame d'information (I) est numérotée en séquence de 0 à "n" moins 1, "n" étant le modulo des numéros de séquence. A chaque point d'extrémité de connexion de la couche

de liaison de données point-à-point devra être associée une variable d'état d'émission V(S) en cas d'utilisation de commandes de trame I. La variable d'état d'émission désigne le numéro de séquence de la prochaine trame I à transmettre. La valeur que peut prendre la variable d'état d'émission peut aller de 0 à "n moins 1". La valeur de la variable d'état d'émission doit être augmentée de 1à

chaque fois qu'une nouvelle trame I est transmise et ne doit pas excéder la variable d'état d'accusé de réception V(A) de plus du nombre maximal de trames I en attente d'acquittement k. La valeur de k est comprise dans l'intervale 1<k<127 pour le fonctionnement étendu (modulo 128).

4.5.4.2 Statut

Aucun changement par rapport au livre rouge.

4.5.5 Détection des erreurs

4.5.5.1 Définition

Cette fonction sert à détecter les erreurs de fonctionnement et de format de transfert. La trame contient un code à 16 bits de vérification de redondance du cycle (CRC 16) servant à la détection des erreurs. Un processus d'identification sert à entamer une procédure corrective.

4.5.5.2 Statut

Aucun changement par rapport au livre rouge.

4.5.6 Reprise d'erreur

Cette fonction permet la reprise des erreurs décelées et, dans le cas d'erreurs irrécupérables, de transmettre un message d'information à l'entité de gestion. La correction des erreurs s'effectue par la retransmission des trames incorrectes. Les trames exemptes d'erreurs comme les trames retransmises sont transmises dans la bonne séquence.

4.5.6.1 Statut

Aucun changement par rapport au livre rouge.

4.5.7 Contrôle du flux

4.5.7.1 Description

Le contrôle du flux s'effectue essentiellement grâce aux accusés de réception de modulo 128 et grâce aux fonctions de supervision telles prêt à recevoir (RR), non prêt à recevoir (RNR), rejet (REJ), etc. Ces dernières sont mises en oeuvre comme champs de contrôle des commandes et réponses repris au tableau 4/I.441.

4.5.7.2 Statut

Les commandes et réponses en fonctionnement sans accusé de réception, à trame unique avec accusé de réception et à trames multiples (modulo 8) avec accusé de réception seront supprimées dans la version 1988. Le tableau 3/I.441 ne sera donc plus repris dans la prochaine publication.

4.5.8 Possibilité de diffusion

4.5.8.1 Description

L'adressage LAPD comprend également la possibilité de diffusion. Celle-ci permet la réception de l'information émise à travers le réseau par une entité donnée de la couche 3 par tous les terminaux du réseau branchés sur un système déterminé d'accès au RNIS qui acceptent ladite entité de la couche 3. Cette possibilité permet, par exemple, qu'un appel entrant soit dirigé simultanément vers tous les terminaux faisant partie d'un système d'accès de base.

Le sous-champ de TEI à 7 éléments binaires consécutifs "111 1111", soit 127, est défini comme le TEI de groupe. Le TEI de groupe est affecté à la connexion de la liaison de données de diffusion associée au point d'accès du service adressé.

4.5.8.2 Statut

Aucun changement par rapport au livre rouge.

4.5.9 Tableau de correspondances aux paragraphes

Le tableau 4.2 résume les fonctions obligatoires de LAPD identifiées dans la Recommandation I.441 et décrites ci-dessus.

Fonction	Description	Référence des paragraphes
Suppression des zéro	Transfert en transparence	2.6
Identification de trame	Reconnaissance et validation de toutes les trames	2.0, 3.0
Établissement du mode transfert	Transmission de message par le terminal pur action par le réseau	5.3
Contrôle des séquences	Intégrité de séquences de transfert/réception de trame à une connexion	3.5.2
Détection des erreurs	Erreurs de fonctionnement et de format	5.9
Reprise d'erreurs	Reprise d'erreurs décelées et envoi d'un message d'information à l'entité de gestion pour les erreurs irrécupérables	5.9
Contrôle du flux	Contrôle du flux par modulet accusé de réception	3.6
Possiblité de diffusion	Furniture de liaison de données de diffusion identifiables par TEI global	3.3.4.1

TABLEAU 4.2: Fonctions obligatoires du LAPD

4.6 Couche du réseau (couche 3)

4.6.1 Introduction

La couche 3 est définie dans les Recommandations I.450 (Aspects généraux) et I.451 (Description détaillée). Ces Recommandations exposent les procédures relatives à l'établissement et à la libération des connexions du réseau.

Le protocole de signalisation de la couche 3 est nécessaire au contrôle des communications en commutation de circuits pour deux types d'éléments d'information, à savoir: les protocoles de signalisation de type "fonctionnel" et les protocoles de signalisation de type "stimulus". En règle générale, le type à utiliser sera défini au début de la procédure d'établissement de l'appel.

La signalisation de type fonctionnel de la couche 3 est la mieux adaptée aux terminaux intelligents. La signification des messages de signalisation fonctionnelle est connue sans la moindre ambiguité de l'émetteur et du récepteur desdits messages.

La signalisation de type stimulus a été conçue pour les terminaux non intelligents et bon marché. Elle autorisait essentiellement les communications entre l'utilisateur humain d'un terminal non intelligent et le RNIS, le terminal non intelligent jouant, grosso modo, un rôle d'intermédiaire transparent. Plus spécifiquement, la signalisation de type fonctionnel veut que les deux extrémités, soit le terminal et le central RNIS, tiennent compte de l'information relative à l'état de la communication, tandis que seul le central RNIS devra en tenir compte dans le cas de la signalisation de type stimulus.

4.6.2 Statut

Dans la version 1984 de la Recommandation, le protocole de signalisation de type stimulus et celui de type fonctionnel présentaient des similitudes en ce sens que les séquences de messages pour l'établissement et la libération d'un simple appel en commutation de circuits étaient sensiblement identiques.

Dependant, lors de sa récente réunion tenue au mois de mars à Phoenix, la Commission d'étude XI a abandonné le protocole de signalisation de type stimulus pour la commande d'appel de base.

4.7 Fonctions obligatoires de la couche de réseau

Ce paragraphe décrira les fonctions indépendantes du service associées au protocole de la couche de réseau du canal D ainsi que leur statut présent. Un tableau suivra également reprenant les références des paragraphes du livre rouge.

4.7.1 Messages d'identification et de traitement

4.7.1.1 Description

Le protocole de signalisation de la couche de réseau sur le canal D est basé sur un ensemble de messages de signalisation pour l'établissement et la libération d'une simple connexion voix ou données de 64 kbit/s en mode commutation de circuits. Cette fonction devra pouvoir procéder à l'identification et au traitement de ces messages. Le traitement comprend l'éclatement du contenu des messages. Chaque message de signalisation de la couche 3 doit contenir, comme le montre la figure 4/I.451, un discriminateur de protocole, une valeur de référence d'appel et le type de message. Un message contiendra, le cas échéant, des éléments spécifiques d'information obligatoires et facultatifs.

4.7.1.2 Statut

Aucun changement par rapport au livre rouge.

4.7.1.3 Référence d'appel

4.7.1.4 Description

Les références d'appel sont obligatoires pour chaque message de signalisation de la couche 3. Le but de la référence d'appel est, au niveau de l'interface locale usager-réseau, l'identification de l'appel ou de la demande d'enregistrement/d'annulation de service supplémentaire à laquelle s'applique un message déterminé. La référence d'appel n'a de signification qu'au niveau local et est sans signification de bout en bout à travers le RNIS.

4.7.1.5 Statut

Aucun changement par rapport au livre rouge.

4.7.2 Liste des messages du support

Le tableau 4.3 reprend l'ensemble des messages obligatoires pour les procédures de commande d'appel en mode commutation de circuits (I.441) et en mode commutation de paquets (I.462). La figure 4.3 illustre la procédure de commande d'appel pour un simple appel en commutation de circuits. La figure 4.4, quant à elle, illustre la procédure d'appel entrant dans une configuration de terminal multipoint. Dans le cas d'une configuration multipoint, le message d'établissement doit être envoyé en utilisant la liaison de données de diffusion de la couche 2.

Lorsque le premier message de CONNexion est reçu en réponse à un message d'ETABLISSEMENT préalable, le réseau fait parvenir le message d'ACCués de RECeption de CONNexion au terminal choisi pour l'appel. Le réseau, de plus, enverra un message de LIBération à tous les autres terminaux reliés à l'interface ayant envoyé un message d'ALERTE (facultatif pour les terminaux fonctionnels) ou de CONNexion pour leur notifier que l'appel a cessé d'être offert.

Message	Description	Paragraphe de référence
ÉSTABLISSMENT	Indique l'établissement de l'appel demandé	3.2.24
APPEL en cours	Indique L'initialisation de l"établissement de l'appel demandé	3.2.2
ACCusé de RÉCEPTION D'ÉtablISSEMENT	Faculatif pour la négociation sur le canal B	3.2.25
INFOrmation	Faculatif pour la négociation sur le canal B	3.2.15
CONNexion	Indique l'acceptation de l'appel par l'usager demandé	3.2.7
Accusé de RÉCeption de CONNexion	ACCusé de réception envoyé à l'usager demandé	3.2.8
DECOnnexion	Invitation à liberer la voie et la référence d'appel	3.2.11
LIBération	Indique la déconnexion de l'équipment	3.2.19
Fin de LIBération	Indique que la voie peut servir à nouveau	3.2.20

TABLEAU 4.3: Messages de support

Pour les appels commutés par paquets via le canal B, le RNIS fournit un canal B physique à 64 kbit/s semi-permanent ou commuté entre le terminal d'usager et la fonction de traitement des paquets au sein du RNIS. Nous examinerons deux cas d'appels en commutation de paquets.

Dans le cas de l'accès commuté, le terminal d'usager établira d'abord, selon la procédure normale de signalisation du RNIS, une connexion sur le canal B commutée à 64 kbit/s soit en mode circuit, soit en mode paquets vers la fonction de traitement des paquets ou vers le point d'entrée au réseau de données commuté qui pourra alors prendre en charge la communication par paquets suivant les protocoles X.25 des couches 2 et 3.

En ce qui concerne les appels commutés par paquets sur le canal D, ce dernier permet aux terminaux d'usager de RNIS d'avoir accès à une fonction de traitement des paquets en établissant une connexion de liaison de données vers ladite fonction qui pourra ensuite servir à prendre en charge la communication par paquets suivant le protocole X.25 de la couche 3.

4.7.3 4.7.4 Liste des éléments d'information du support

Les règles de codage des autres éléments d'information sont définies au paragraphe 4.5/I.451. Pour les éléments d'information supportés énumérés au tableau 4.4, le codage des bits

identificateurs d'éléments d'information est résumé dans le tableau 34/I.451.

L'élément d'information Mode de fonctionnement du support a pour objet d'indiquer la fourniture par le réseau d'un des modes de fonctionnement du support définis dans la Recommandation I.211. Il est codé de la manière indiquée à la figure 11/I.451 et aux tableaux 36a/I.451à 36d/I.451. Cet élément d'information peut être répété dans un message pour identifier plusieurs services (par exemple, dans les réseaux individuels de transit).

Message	Description	Paragraphe de référence
Mode de fonctionnment du support	Indique la fourniture d'une des possibilitiés de support	4.5.5
Identification de la voie	Indique une voie ou une sous-voie entre les interfaces commandés par ces procédures de signalisation	4.5.10
Cause	Décrit la raison de l'émission de certains messages	4.5.8
Addresse de destination	Identifie une destination d'un appel	4.5.13

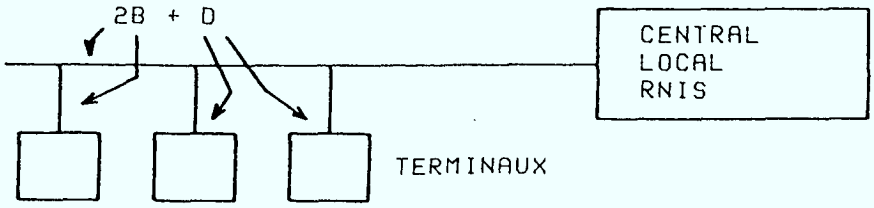
TABLEAU 4.4: Eléments d'information du support

4.8 Tableau de correspondances aux paragraphes

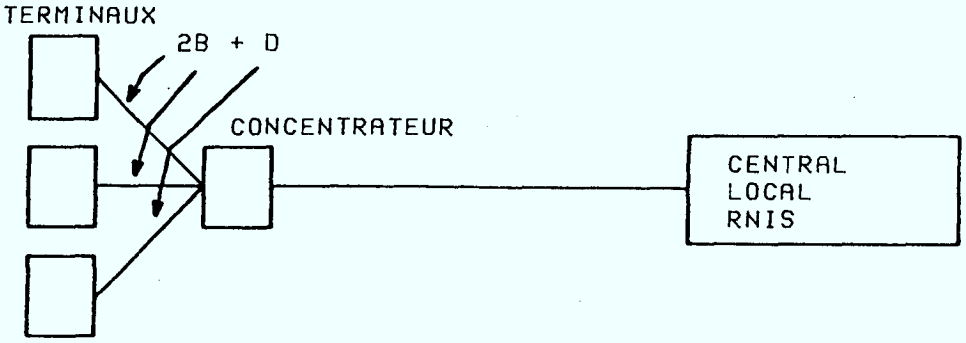
Le tableau 4.5 résume en un tableau de correspondances aux paragraphes de la Recommandation, les fonctions obligatoires de la couche du réseau qui viennent d'être décrites.

Fonction	Description	Paragraphe de référence
Identification et traitment des messages	Reconnaissance et validation des formats de messages	4.0
Référence d'appel	Identification de la demand d'appel à l'interface locale usager-réseau	4.3
Messages de support	Ensemble de messages obligatoires pour les procédures de base de commande d'appel	3.0
Autres éléments d'information	Spécification des types de messages	4.5

TABLEAU 4.5: Fonctions obligatoires de la couche du réseau

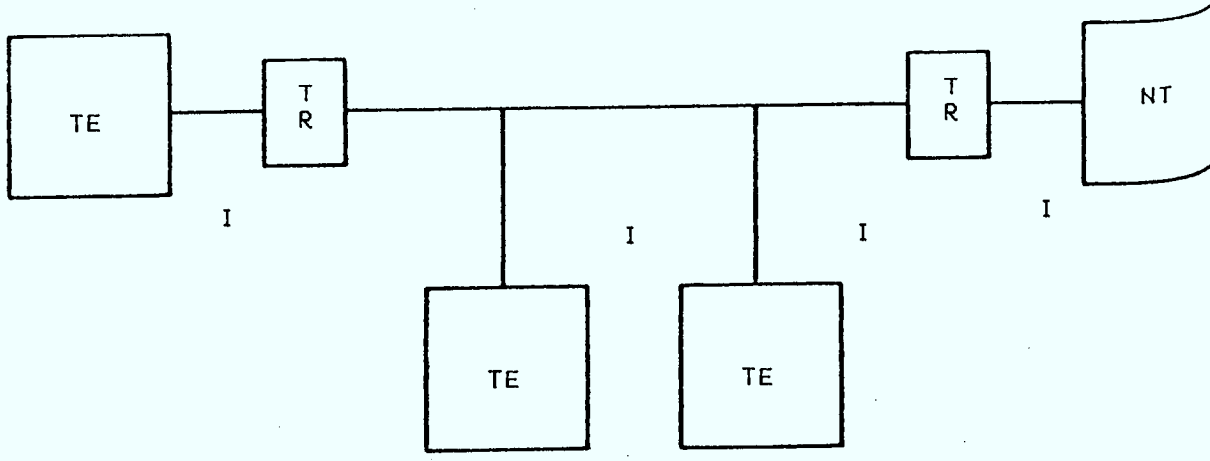


A) ACCÈS DE BASE - EXEMPLE DE CONFIGURATION DE BUS



B) ACCÈS DE BASE - EXEMPLE DE CONFIGURATION EN ÉTOILE

FIGURE: 4.1 Exemples simplifiés d'accès de base au RNIS



TR = RÉSISTANCE DE TERMINAISON
I = INTERFACE ELECTRIQUE

FIGURE: 4.2 Configuration générale de cablage

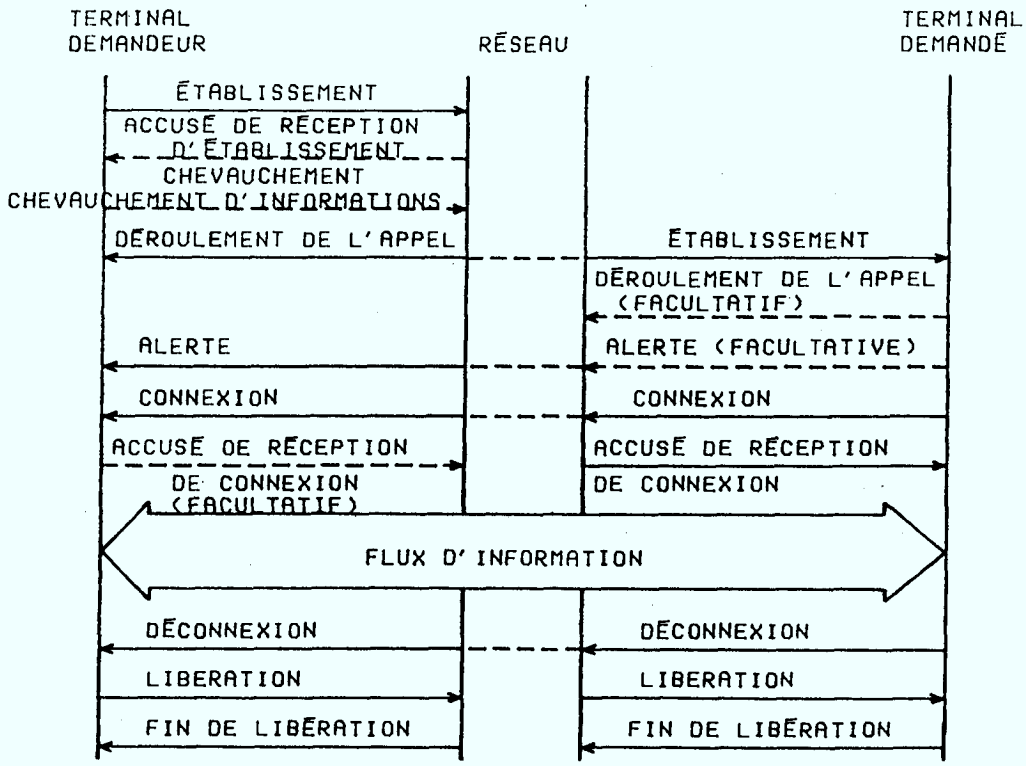


FIGURE: 4.3 Procédure de commande d'appel (simple appel en commutation de circuit)

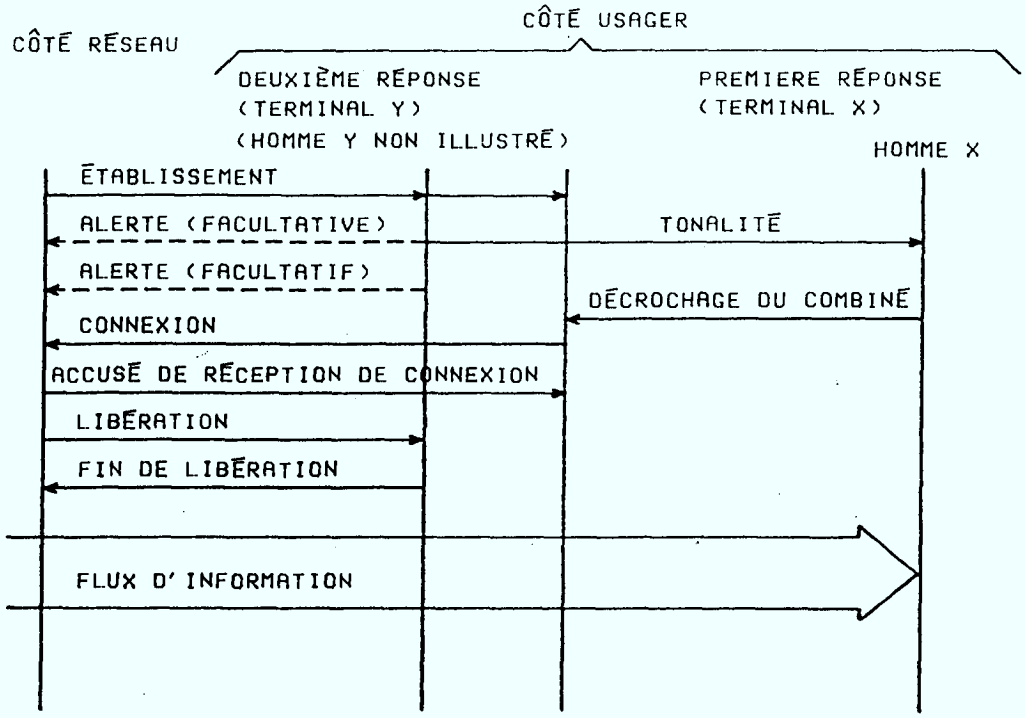


FIGURE: 4.4 Procédure d'appel entrant (Configuration de terminal en multipoint)

5. EXIGENCES FONTIONNELLES DE SERVICE DU TERMINAL RNIS (TE1)

5.1 Introduction

Le terminal RNIS (TE1) est conçu comme un poste individuel. Il peut exister tant en débit de base qu'en débit primaire bien que les fonctions puissent être différentes selon le débit. Le terminal RNIS comprend grosso modo les fonctions de la couche 1 et des couches supérieures du modèle de référence de la Recommandation X.200. Les appareils de téléphone numériques, l'équipemnt terminal de traitement de données et les postes de travail intégrés sont tous des exemples d'équipements ou de combinaisons d'équipements pouvant offrir ces fonctions. Parmi les fonctions du terminal RNIS, on peut citer:

- traitement du protocole,
- fonctions de maintenance,
- fonctions d'interface,
- fonctions de connexion à d'autres équipements.

L'interface du TE1 (terminal RNIS) doit se conformer aux Recommandations relatives à l'interface usager-réseau RNIS. Les fonctions obligatoires ont été passées en revue dans le chapitre 4.

5.2 Fonctions facultatives du réseau déterminées par le réseau

Les fonctions obligatoires d'accès de base des TE1 ont été passées en revue dans le chapitre 4. Le présent chapitre est consacré aux fonctions de réseau de nature "facultatives". Le fournisseur du réseau a le choix soit de les fournir, soit de les commercialiser en tant que suppléments facultatifs aux services usuels. Ces fonctions comprennent: l'alimentation en énergie, l'activation/désactivation, l'affectation dynamique du TEI, et les valeurs de la temporisation.

5.2.1 Alimentation en énergie (accès de base)

5.2.1.1 Description

La Recommandation prévoit l'alimentation en énergie des TE à partir d'un NT en utilisant un NT en mode fantôme sur les paires d'émisssion et de réception. Elle prévoit également l'alimentation en énergie des TE sur une troisième paire (par exemple: au départ de moyens locaux). Elle prévoit finalement le transfert d'énergie de TE à TE et l'alimentation des NT par une quatrième paire. Toutes ces possibilités d'alimentation en énergie sont facultatives. La dernière source d'énergie mentionnée n'est pas définie dans la version actuelle de la Recommandation I.430.

Les caractéristiques de l'alimentation en énergie en mode fantôme sont compatibles avec celles de l'énergie fournie dans le circuit au départ du central local ou de toute autre source d'énergie en cas d'interruption de l'alimentation. Dans un tel cas, il est prévu de faire passer les TE en mode à faible consommation d'énergie entre les appels et de restreindre la consommation d'énergie du TE autorisé à rester actif. Lorsque l'énergie est fournie au départ du central, ces fonctions sont essentielles pour éviter de devoir mettre les batteries à trop rude épreuve. Le terminal appelé à recevoir de l'énergie en cas d'urgence pourra consommer environ 380 mW.

5.2.1.2 Exigences

Le terminal doit pouvoir satisfaire aux procédures du paragraphe 9 de la Recommandation I.430 relatives à la fonction d'alimentation en énergie de l'interface RNIS.

5.2.1.3 Statut

L'alimentation en énergie a fait l'objet de nombreuses propositions d'amendements durant la période d'étude 1985-1988. Il est maintenant admis que l'énergie disponible aux TE en mode fantôme dans des conditions normales et en cas d'urgence serait respectivement de 1 W et 380 mW. Ces valeurs seront également le maximum de la puissance consommée par un TE dans les conditions spécifiées. Le niveau minimal d'énergie mis à disposition des TE sur la troisième paire a été fixé à 7 W. La question des sources d'énergie indépendantes et distinctes du NT a été éclaircie.

5.2.2 Activation/Désactivation (accès de base)

5.2.2.1 Description

Nous passerons en revue les procédures d'activation et de désactivation des TE visant à minimiser l'énergie consommée lorsque tous les terminaux sur l'accès de base sont inactifs.

En état de désactivation, les TE arrêtent de transmettre et réduisent à un très faible niveau la quantité d'énergie obtenue d'une source en mode fantôme. En cas d'appel sortant, le TE1 désactivé envoie une séquence spéciale de demande d'activation. De même, le réseau pourra, en cas d'appel entrant, envoyer à un TE une demande d'activation. En outre, lorsque le réseau désire désactiver les TE, il pourra les forcer à se mettre en état de désactivation.

5.2.2.2 Exigences

Les TE1 qui possèdent les fonctions d'activation/désactivation devront suivre les procédures des paragraphes 6.2.3 et 6.3.4 de la Recommandation I.430.

5.2.2.3 Statut

Les procédures d'activation/désactivation sont relativement complexes. Ces procédures ont fait l'objet de nombreux éclaircissemente et de mises au point durant la période d'étude 1985-1988. Des projets d'amendements visant les limites des TE ainsi que certains éclaircissements et mises au point des procédures ont été proposés.

5.2.3 Affectation dynamique de TEI

5.2.3.1 Description

Cette fonction est également connue sous le terme "affectation automatique de TEI". Le but de ces procédures est l'affectation automatique d'une valeur de TEI à un terminal d'usager venant se connecter à un point spécifique de l'interface usager-réseau. De cette façon, il ne sera pas requis d'attribuer une valeur de TEI chaque fois qu'un terminal vient se connecter au point d'interface usager-réseau.

5.2.3.2 Exigences

Les détails de cette fonction sont repris au paragraphe 5.3.2 de la Recommandation I.441.

5.2.3.3 Statut

Aucun changement par rapport au livre rouge.

5.2.4 Valeurs de temporisation pour les couches 1 et 2

5.2.4.1 Description

Les temporisateurs, tant du côté réseau que du côté terminal, possèdent généralement des valeurs implicites qui leur ont été allouées.

5.2.4.2 Exigences

Les valeurs de temporisation pour l'activation/désactivation du terminal dans la couche physique sont reprises au paragraphe 6.2.5/I.430.

De même, dans la couche de liaison de données, les temporisateurs T200, T201, T202 et T203, tous reliés entre eux, font partie de la liste des temporisateurs de réseau. Leurs valeurs implicites ou par défaut sont données au paragraphe 3.10 et à l'appendice 1 de Q.921.

5.2.4.3 Statut

Aucun changement par rapport au livre rouge.

5.3 Fonction de services support

Techniquement parlant, la normalisation des services support au niveau international n'existe que pour les trois couches inférieures du modèle de référence ISO (modèle d'interconnexion des systèmes ouverts conçu par l'ISO - Organisation Internationale de normalisation - pour décrire les procédures de communication). Le RNIS n'agit qu'en tant que support de communication dans le transfert d'informations entre deux interfaces usager-réseau. L'Administration ou l'EPR offrent ces services sur leur réseau par le truchement d'interfaces RNIS normalisées au niveau international situées au point de référence S/T.

Les services support offerts aux usagers se composent des caractéristiques techniques à ces points d'accès ainsi que des caractéristiques fonctionnelles et commerciales. Les caractéristiques des protocoles de bout en bout ne font pas partie des services support. En d'autres termes, les caractéristiques des terminaux n'entrent pas dans la définition desdits services.

Les services support se caractérisent essentiellement par la transmission de messages d'information sur un type de voie et de messages de signalisation sur un autre. Les fonctions des services support pour les services tant en mode circuit qu'en mode paquets sont reprises ci-après:

5.3.1 Exigences générales (Couche 3)

5.3.1.1 Aspects généraux

La Recommandation Q.930 (I.450) décrit en termes généraux les exigences de couche 3 d'un terminal RNIS (TE1). Tous les terminaux RNIS doivent se conformer aux principes énoncés dans cette Recommandation.

5.3.2 Services en commutation de circuit

Tous les services RNIS en mode circuit ont en commun un ensemble de caractéristiques:

i) Ils se partagent tous un ensemble commun de procédures de signalisation.

ii) L'ensemble des fonctions de signalisation s'effectue sur le canal D.

iii) Toute l'information est transmise sur le canal B.

iv) Tous les services en mode circuit sont actuellement basés sur un taux de 64 kbit/s.

v) Toute la signalisation s'effectue sur la liaison logique SAPI de type "s" au niveau de la couche 2 du canal D.

Les paragraphes suivants sont consacrés aux fonctions nécessaires à ces services de RNIS en commutation de circuit. Ces fonctions seront scindées en deux catégories. La première traitera des fonctions générales de la commutation de circuit tandis que la seconde sera consacrée aux caractéristiques de services proprement dites.

5.3.2.1 Fonctions générales des services en commutation de circuit

5.3.2.1.1 Identificateur de point d'accès au service (SAPI)

5.3.2.1.1.1 Description

Pour pouvoir communiquer avec le réseau, il y a lieu d'établir une liaison de couche 2. Pour la signalisation de commande d'appel, ceci s'affectue par l'entremise d'un identificateur spécifique de point d'accès au service (SAPI) au sein du protocole de la couche de liaison du canal D.

5.3.2.1.1.2 Exigences

Toutes les communications entre le réseau et le terminal se font sur le canal D avec un SAPI composé uniquement de zéros. On appelle cette liaison: liaison de type "s". Le paragraphe 3.3.3 de la Recommandation Q.921(I.441) y est consacré.

5.3.2.1.1.3 Statut

Aucun changement pour 1988.

5.3.2.1.2 États de l'appel

5.3.2.1.2.1 Description

Tous les terminaux RNIS devront supporter la signalisation fonctionnelle pour la commande d'appel en mode commutation de circuits. Ceci impliquera au fonctionnement d'état-machine au terminal.

5.3.2.1.2.2 Exigences

Le terminal devra supporter tous les états de l'appel énumérés au paragraphe 2.1.1 de la Recommandation Q.931(I.451) à l'axception de U13 et U14.

5.3.2.1.2.3 Statut

D'autres états ont été proposés pour le livre bleu de 1988. Les procédures de détachements ont été supprimées pour 1988.

5.3.2.1.3 Langage de description et de spécification (LDS)

5.3.2.1.3.1 Description

Les diagrammes synoptiques LDS sont la description visuelle du fonctionnemnt d'un terminal RNIS.

5.3.2.1.3.2 Exigences

Tous les terminaux RNIS en mode commutation de circuits doivent supporter le LDS (côté usager) repris au paragraphe 2.1.3 et aux 5 pages des figures 38/Q.931 de la Recommandation Q.931.

5.3.2.1.3.3 Statut

Aucun changement appréciable pour 1988. Les diagrammes LDS aident à la compréhension du paragraphe 5 de Q.931.

5.3.2.1.4 Message d'ÉTAT

5.3.2.1.4.1 Description

Le réseau, tout comme le terminal, devront maintenir des états correspondants. S'il n'en était pas ainsi, un mécanisme de reprise devra être en place. Pour chaque côté, le message d'ETAT indique l'état de l'autre.

5.3.2.1.4.2 Exigences

Le terminal devra, dans le cadre de la procédure reprise au paragraphe 5.0 de Q.931, supporter le message d'ETAT et tous ses éléments. La structure du message fait l'objet du paragraphe 3.2.26, les éléments du message étant explicités au paragraphe 4. L'ensemble des éléments du message d'ETAT est obligatoire. L'élément d'ETAT DE L'APPEL devra prendre la valeur de l'état existant du terminal.

5.3.2.1.4.3 Statut

Des modifications ont été proposées pour 1988. Parmi ces dernières, citons un nouveau message de demande d'ETAT et des changements de procédure.

5.3.2.1.5 Procédures de signalisation

5.3.2.1.5.1 Description

Les procédures de commande d'appel en mode circuit sont obligatoires pour tous les terminaux en mode commutation de circuits. Les procédures visent l'établissement et le déroulement de l'appel tant du côét demandeur que du côté demandé. Il y a lieu de noter que les procédures d'établissement de l'appel au point de destination sont conçues de façon à ce que le bus passif multipoint sélectionne le terminal approprié.

5.3.2.1.5.2 Exigences

Les terminaux RNIS devront pouvoir prendre en charge les procédures de signalisation du paragraphe 5.1 de la Recommandation Q.931. On pourra ignorer toute référence à un mode de fonctionnement stimuli, à une signalisation stimuli, etc. étant donné que les procédures de base de la version 1988 ne reprendront plus le mode stimili. Comme un certain nombre de sous-paragraphes du paragraphe 5.1 traitent de l'interface de débit primaire, laquelle n'est pas reprise dans le présent document, il convient de noter ici les sous-paragraphes concernés:

Paragraphe 5.1	en entier
Paragraphe 5.1.1	en entier
Paragraphe 5.1.2	tout sauf 5.1.2.2 (ii) et 5.1.2.3 (b) qui tous deux traitent de l'interface de débit primaire.

Paragraphe 5.1.3	tout sauf 5.1.3.1 (c), 5.1.3.2 (b) et (c) qui traitent des procédures de LIBÉRATION modifiées dans la version 1988.
Paragraphe 5.1.4	en entier
Paragraphe 5.1.5	en entier

5.3.2.1.5.3 Statut

On pourra ignorer toute référence à un mode de fonctionnement stimuli, à une signalisation stimuli, etc. étant donné que, dans son stade actuel, le projet de Recommandation 1988 ne reprend plus les procédures de base d'appel en mode stimuli. Sont également prévus pour 1988, d'autres procédures d'interfonctionnement, d'autres utilisations du message d'INFOrmation ainsi qu'un mouveau message "EN COURS".

5.3.2.1.6 Messages de signalisation

5.3.2.1.6.1 Description

Les messages requis pour la commande d'appel en mode commutation de circuits en plus des messages obligatoires déjà identifiés dans le chapitre 4 du présent manuel sont repris ci-dessous. Si leur usage est soumis à certaines restrictions, celles-ci sont indiquées en regard du message; dans le cas contraire, on peut estimer qu'il n'existe aucune restriction pour les terminaux RNIS en accès de base.

5.3.2.1.6.2 Exigences

Les messages suivants sont obligatoires:

INFOrmation	Utilisé pour fournir des informations d'appel qui n'auraient pas fait partie du message d'ÉTABLISSEMENT. Le meilleur exemple serait l'achèvement de l'adresse de destination.
ÉTAT	Il en a déjà été question dans le manuel
SUSPension	
ACCeptation de SUSPension	
REFus de SUSPension	

La description de chacun des messages est donnée au paragraphe 3 de Q.931. Les procédures applicables à leur utilisation sont énoncées au paragraphe 5.1 de Q.931.

5.3.2.1.6.3 Statut

Aucun changement notoire pour la version de 1988 à l'exception d'une proposition de nouveau message EN COURS.

5.3.2.1.6.4 Éléments du message

5.3.2.1.6.5 Description

Ce paragraphe reprend les formats des éléments d'information du message et ce, pour l'ensemble des messages nécessaires aux appels en commutation de circuits dans un RNIS. Les éléments de message requis pour l'ensemble des messages utilisés jusqu'à présent sont repris ci-après. Il sera indiqué pour chaque élément la (les) valeur(s) en mode de commutation de circuits. Les valeurs spécifiques à un type de service seront passées en revue dans le paragraphe consacré audit service.

5.3.2.1.6.6 Exigences

Les éléments de message suivants et la manière dont ils seront codés sont requis:

Mode de fonctionnement du support -- Il définit les caractéristiques du service exigées du réseau et est décrit au paragraphe 4.5.5 de Q.931. Les valeurs pour la commutation générale de circuits sont présentées au Tableau 5.1.

No. d'octet	Intitulé	Valeur
1	Identificateur de l'élément d'information	Voir texte
2	Longeur de l'identification du service support	Comme requis
3	Norme de codage	CCITT
3	Mode de fontionnement du tranfert d'information	selon le service
4	Mode de transfert	mode circuit
4	Débit de transfert	64 kbit/s
4a, 4e	Toutes	Peuvent être omis
5	Identification du multiplicateur/du protocole du mode de fonctionnement du support	Dépend du service

TABLEAU 5.1: Codage des éléments de message
- commutation générale de circuits

Ces valeurs permettent les modes de fonctionnement du terminal en commutation de circuits, à la demande, de point-à-point, en mode bidirectionnel symétrique, à 64kbit/s et en mode d'intégrité de 8kHz. Ceci est en harmonie avec les possibilités initiales de tout RNIS baés sur les réseaux existants et désireux d'évoluer vers un RNIS proprement dit.

Identification de la voie -- Cet élément d'information appuie les terminaux connectés à un accès de base de RNIS pouvant accepter jusqu'à' deux canaux B pour la commutation de circuit. L'élément identification de la voie au niveau du terminal est donc relativement simple. Cet élément est décrit au paragraphe 4.5.10 de Q.931. Seuls les trois premiers octets sont nécessaires. Le codage de l'octet No. 3 est le suivant:

Bit d'extension 1

Identificateur d'interface	0
Type d'interface	0
Préféré/exclusif	selon le besoin
Indicateur du canal D	0
Voie d'information	selon le besoin

Le positionnement du bit préféré/exclusif dépend de la nature de la demande de service par l'usager. Le bit doit normalement indiquer la préférence et non l'exclusivité.

Adresse de destination -- La description de cet élément est donnée au paragraphe 4.5.13 de Q.931. Les valeurs possibles de l'élément sont données au paragraphe 4.5.12. Ces valeurs dépendent du réseau auquel est connecté le terminal d'origine et de celui auquel est connecté le terminal de destination. Les cas les plus fréquents pour les exploitants de réseau sont:

Type d'adresse:	numéro national ou international
Numérotage/Adressage:	RNIS ou réseau de données.

Cause -- La description de cet élément est donnée au paragraphe 4.5.8 de Q.931. Le terminal doit être capable d'interpréter et de recevoir la valeur de l'élément d'information de cause et, selon la situation qui se présente, de générer certaines valeurs. Dans ce dernier cas, le code d'emplacement sera "l'usager". Dans tous les cas, les normes de codage devront être celles du CCITT; l'octet 3a devrait être omis mais, s'il est présent, il devra indiquer "Q.931".

Sélection du réseau de transit -- Cet élément est décrit dans le paragraphe 4.5.26 de Q.931. La réglementation visant les réseaux central/intercentraux en vigueur aux Etats-Unis peut le rendre nécessaire pour les terminaux utilisés dans ce pays. Cet élément sera mieux défini pour 1988.

Affichage -- Cet élément est décrit dans le paragraphe 4.5.14. Si l'élément fait partie d'un message reçu et si le terminal a une fonction d'affichage, il devrait être présenté à l'utilisateur.

Identité de l'appel -- Cet élément est décrit dans le paragraphe 4.5.6 de Q.931. Il sert à identifier un appel suspendu.

5.3.2.1.6.7 Statut

Les éléments existants ne feront l'objet d'aucun changement, mais de nouveaux éléments ont, par contre, été proposés pour 1988.

5.3.2.2 Fonctions spècifiques

Après avoir passé en revue les fonctions communes des services en commutation de circuit, il convient de se pencher sur les fonctions supplémentaires nécessaires à chaque type de service en commutation de circuit du RNIS. Les fonctions principales s'édifient autour de l'élément Mode de fonctionnement du support et du besoin probable d'un message d'ALERTE.

5.3.2.2.1 Parole

5.3.2.2.1.1 Description

Le service parole est conçu exclusivement pour la transmission de signaux vocaux. Le réseau peut, pour de genre d'appels, imposer certains dispositifs de traitement de la parole comme des transcodeurs à faible débit de bits ou un procédé d'interpolation numérique de la parole. Il en résulte que ce service pourrait ne pas supporter le transfert par les modems de données de bande vocale sous forme de signal continu.

5.3.2.2.1.2 Exigences

Les messages et éléments de message ci-dessous sont nécessaires au service parole:

Elément Mode de fonctionnement du support -- Il convient d'indiquer, dans cet élément le type de service et le codage de la parole de couche 1 supportés par le terminal. Les autres exigences des terminaux supportant ce service sont présentées au Tableau 5.2.

No. d'octet	Intitulé	Valeur
3	Mode de fonctionnement du transfert d'information	parole
5	Extension	1
5	Bits 7,6	couche 1
5	Bits 5..1	Loi mu
5	Bits 5..1	Loi A

TABLEAU 5.2: Autres exigence imposées aux terminaux supportant le service de parole

Les réseaux d'Amérique du Nord et du Japon utilisent le codage suivant la loi mu. Dans la plupart des autres régions du monde, le codage suivant la loi A est utilisé. Le fonctionnement adéquat des terminaux numériques audio RNIS reliés à un réseau spécifique exigera donc que le codage des terminaux soit celui du réseau concerné.

Message d'ALERTE -- Un terminal vocal RNIS devra pouvoir recevoir les messages d'ALERTE mentionnés au paragraphe 3.2.1 de Q.931 ainsi que les procédures décrites aux paragraphes 5.1.1.3 et 5.1.2.3. Il convient de noter qu'en mode de commutation de circuit, le message d'ALERTE n'est pas nécessaire à chaque service.

5.3.2.2.1.3 Statut

Aucun changement important en 1988.

5.3.2.2.2 Audio 3,1 kHz

5.3.2.2.2.1 Description

Le service audio 3,1 kHz permet la transmission continue bidirectionnelle avec une largeur de bande équivalente à celle offerte par le réseau téléphonique existant. En tant que tel, ce service satisfait aux besoins des données de bande vocale et de la production musicale.

5.3.2.2.2.2 Exigences

Les messages et éléments de message ci-dessous sont nécessaires au service audio 3,1 kHz:

Elément Mode de fonctionnement du support -- Il convient d'indiquer, dans cet élément, le type de service et le codage vocal de couche 1 supportés par le terminal. Les autres exigences des terminaux supportant ce service sont présentées au Tableau 5.3.

No. d'octet	Intitulé	Valeur
3	Mode de fonctionnement du transfert d'information	parole
5	Extension	1
5	Bits 7,6	couche 1
5	Bits 5..1	Loi mu
5	Bits 5..1	Loi A

TABLEAU 5.3: Autres exigence imposées aux terminaux supportant le service audio 3.1 kHz

Les réseaux d'Amérique du Nord et du Japon utilisent le codage suivant la loi mu. Dans la plupart des autres régions du monde, c'est le codage suivant la loi A qui est utilisé. Le fonctionnement adéquat des terminaux numériques audio RNIS reliés à un réseau spécifique exigera donc que le codage des terminaux soit celui du réseau concerné.

5.3.2.2.2.3 Statut

Aucun changement important pour 1988.

5.3.2.2.3 Information numérique sans restriction

5.3.2.2.3.1 Description

L'information numérique sans restriction peut accepter un débit de données numériques de bout en bout de 64 kbit/s. Elle permet également l'adaptation au débit de 64 kbit/s des débits plus lents. Tous les débits sont en mode synchrone. Le fonctionnement en mode asynchrone ne sera pas abordé avant les Recommandations de 1988. Il convient de faire la distinction entre la nécessité de compatibilité de bout en bout et la nécessité pour le réseau de connaître le service support demandé.

Adaptation de débit -- Le débit de transmission de l'interface à développement universel (UDI) est à présent de 64 kbit/s. La majorité des terminaux fonctionnent toutefois à des débits inférieurs à 64 kbit/s. Pour faire face à cette situation, on peut se baser sur plusieurs adaptations de débit exposées dans des Recommandations du CCITT. La Recommandation I.460 traite des débits de 8, 16, et de 32 à 64 kbit/s. I.461 (X.30) traite, quant à elle, des débits et du codage des terminaux X.21, ce qui comprend les débits de 0.6, 1.2, 2.4, 4.8, 9.6 et 48 kbit/s. I.463 traite des débits et du codage des terminaux de série V comprenant les débits de 3.6, 7.2, 14.4, 19.2 et 56 kbit/s. Il convient de noter que, dans tous les cas, la procédure d'adaptation s'effectue en deux étapes. La première étape consiste en l'adaptation du débit au débit de la Recommandation I.460

immédiatement supérieur, la seconde consiste en l'adaptation du débit de I.460 au débit de 64 kbit/s. Par exemple, un débit de 9,6 kbit/s sera d'abord adapté à 16 kbit/s, le débit de 16 kbit/s étant ensuite adapté au débit de 64 kbit/s.

Contrôle de la compatibilité -- Les procédures actuelles d'envoi et de réception du message d'ETABLISSEMENT veulent que l'information relative à la compatibilité soit transmise au terminal de destination par l'élément d'information Mode de fonctionnement du support. Ceci est vrai dans la mesure où le débit du terminal est de 64 kbit/s. Toutefois, si le débit du terminal était plus lent, d'autres informations seraient nécessaires pour se conformer à la procédure de sélection d'un terminal multipoint reprise au paragraphe 5.1.2.1. Celles-ci pourront être transmises soit par l'élément fonctionnement du support en tant qu'octet supplémentaire, soit par l'entremise d'un second élément, l'élément compatibilité de couche inférieure.

La raison provient d'une distinction entre domaine du réseau et domaine de l'usager. Dans certains réseaux, l'adaptation du débit fait partie intégrante du service offert par le réseau et ne peut pas lui être transparente. D'autres réseaux ne font que transmettre l'information de la voie à 64 kbit/s. L'usage qu'en fait le réseau et le besoin d'information additionnelle de signalisation sont sans importance pour le réseau et peuvent passer en transparence de bout en bout. Le premier cas exigera une extension du mode de fonctionnement du support. Dans le second cas, l'élément compatibilité de couche inférieure transmettra en transparence l'information de terminal à terminal.

Le premier cas est typique des pays européens dans lesquels les administrations publiques n'autorisent pour ainsi dire aucune concurrence. Le second cas pourra se retrouver aux Etats-Unis, vu les conditions de réglementation en vigueur dans ce pays.

5.3.2.2.3.2 Exigences

Le service UDI exige les messages et éléments de message suivants:

Dans l'ensemble des cas, l'octet 3 (Mode de fonctionnnemnt de transfert d'information) est codé "information numérique sans restriction".

Dans le premier cas exposé ci-dessus, le codage de l'octet 5 du mode de fonctionnement du support est le suivant:

bit 8	1
bit 7,6	0,1 (protocole de couche 1)
bits 5..1	adaptation de débit utilisée (voir paragraphe 4.5.5 de Q.931)

Dans le second cas, l'octet 5 est omis et un élément de compatibilité de couche inférieure est généré, c'est-à-dire copié du mode de fonctionnment du support. L'octet 5, nécessaire dans le premier cas, sera donc inclus, mais dans l'élément de compatibilité de couche inférieure.

Le terminal devra être en mesure d'émettre des appels en utilisant l'une ou l'autre méthode selon le réseau auquel il est relié. Il devra également pouvoir libérer dans les deux modes un appel entrant.

Message d'ALERTE -- Le service UDI considère ce message comme facultatif. En théorie, ce dernier n'est requis que pour les terminaux manuels. Les systèmes de signalisation du réseau pourront toutefois, dans le cadre de leurs procédures, générer un message d'alerte artificiel. Le terminal UDI devra donc être capable au minimum de correctement traiter la réception d'un message d'ALERTE.

5.3.2.2.3.3 Statut

Aucun changement n'a été proposé pour 1988; néanmoins, les procédures faisant appel à l'élément compatibilité de couche inférieure et au mode de fonctionnemnt du support pourront être modifiées en 1988.

5.3.2.2.4 Information numérique avec restriction

5.3.2.2.4.1 Description

Pour des raisons techniques, les systèmes actuels de transmission numérique en Amérique du Nord ne peuvent garantir plus de 7 bits d'information pour chaque voie DSO. Ceci limite en fait les possibilités de ces systèmes à 56 kbit/s plutôt qu'aux 64 kbit/s d'une voie non limitée utilisant la totalité des 8 bits. Ceci a été à l'origine de l'information numérique avec restriction dans le cadre du RNIS. L'information numérique avec restriction ne devrait exister que jusquà' ce que les 64 bits/s non limités deviennent la norme.

5.3.2.2.4.2 Exigences

Exception faite de la limite maximale du débit, les procédures et les messages de l'information numérique avec restriction et de l'information numérique sans restriction ne présentent que très peu de différences. Ces différences sont énumérées ci-dessous:

1) Mode de fonctionnement du support -- Les bits 5..1 du troisième octet seront codés pour "information numérique avec restriction".

2) Mode de fonctionnement du support/élément de compatibilité de couche inférieure octet 5 -- Devront prendre la valeur appropriée. L'information numérique avec restriction ne pourra supporter le débit d'adaptation à 48 kbit/s prévu dans X.21.

5.3.2.2.4.3 Statut

Aucun changement pour 1988.

5.3.3 Services en commutation de paquets

5.3.3.1 Description générale

Les principes de base adoptés en 1984 pour les services en mode commutation de paquets s'appuient sur l'interfonctionnement entre un ETTD X.25 utilisant un adaptateur de terminal pour le controle de la partie RNIS des appels et un ETTD relié au réseau public de données avec commutation par paquets (RPDP). Ceci ne constitue pas nécesairement un service de transmission de données par paquets RNIS, mais est généralement considéré comme une première étape vers un fonctionnement du support RNIS en mode paquets. La méthode utilisée dans le paragraphe ci-après fera ressortir les différences entre l'utilisation de l'interface RNIS en mode paquets et en mode circuit. La Recommandation X.31 (I.462) énonce les principes des services en commutations de paquets. Bien que le paragraphe 5.3 de Q.931 traite également du fonctionnement en mode paquets, c'est la Recommandation X.31 qui servira de base dans ce

domaine. Ceci permettra à un fabricant de terminaux de construire un unique TE1 capable de fournir les services support RNIS en mode paquet.

Tous les cas repris ci-dessous impliquent un procédé d'appel en mode paquet en deux étapes. La première de ces étapes a pour but de répondre aux exigences du RNIS en matière de signalisation dans l'acheminement de l'appel tandis que la seconde est l'application des procédures de communication virtuelle de X.25 pour assurer la connexion et transmettre les informations d'appel.

Les terminaux en mode paquet connectés au RNIS disposent de deux services spécifiques:

a) La transmission de paquets sur le canal B en mode circuit.

b) La transmisssion de paquets sur les canaux B/D en mode paquet.

Dans le cas du service (a), l'accès au réseau public de données avec commutation par paquets (RPDCP) s'effectue par l'entremise d'une connexion transparente en mode circuit qui peut être permanente (c'est-à-dire non commutée) ou disponible à la demande (c'est-à-dire commutée).

Dans le cas du service (b) et suivant en cela le paragraphe 3.2.1 de la Recommandation I.211, il est fait usage d'un service support de circuit virtuel. Les services disponibles sont décrits dans les Recommandations de la série I.

Les configurations des figures 1, 2, 3/I462 (X.31) constituent la base de la normalisation de l'exploitation des ETTD X.25 et des TE1 au sein du RNIS.

La figure 1/I.462 illustre le service (a) et décrit un écoulement transparent des communications par paquet dans un RNIS. Le seul accès possible se fait par le canal B. Dans ce contexte, le seul support qu'un RNIS offre aux communications par paquets est un type de connexion de réseau physique transparente à 64 kbit/s avec ou sans commutation entre l'accès approprié du réseau public de données à commutation par paquets (RPDCP) et le TE1 X.25 dans les locaux de l'usager.

La figure 2/I462 fait référence au service (b). Il s'agit du cas où une fonction de traitement des paquets (PH) existe dans le RNIS. Ceci concerne les procédures X.25 applicables à la couche liaison et à celle des paquets pour les services assurés sur le canal B. Dans ce cas, la communication par paquets est acheminée dans le RNIS vers une fonction de traitement des paquets (PH) où s'accomplit le traitement complet de la communication X.25.

La figure 3/I462 se réfère également au service (b) et concerne le cas des procédures X.25 applicables au niveau des paquets transmis sur le canal D. En pareil cas, plusieurs ETTD X.25 peuvent utiliser simultanément le canal D moyennant une discrimination d'adresse dans la couche 2. Le point d'accès (PH) est toujours capable d'assurer les procédures X.25 normalisées à appliquer au niveau des paquets.

Il est important de noter que les procédures d'accès à un service de transmission de données avec commutation par paquets par l'intermédiaire d'une interface usager-réseau RNIS sur un canal B ou un canal D peuvent s'effectuer indépendamment de l'emplacement des fonctions de traitement des paquets retenu par le fournisseur de servicse. Cependent les procédures d'accès des paquets sont différentes sur le canal B que sur le canal D.

5.3.3.2 Statut général

Au cours de la période d'études 1984-1988, des modifications importantes ont été apportées aux paragraphes traitant de la séquence des messages lors de l'établissement de l'appel. Dans la mesure du possible, il sera fait référence au livre rouge, sans que ce ne soit toujours le cas, vu les changements proposés pour 1988.

5.3.3.3 Transmission de paquets sur le canal B (Fonctionnement en mode circuit)

5.3.3.3.1 Description

Le principe de base de ce service est double. L'appel sur le canal B entre la fonction de traitement des paquets (PH) et le terminal RNIS sera établi en mettant en jeu les procédures de commutation de circuits du RNIS. Après établissement de la partie RNIS de l'appel, le terminal utilisera les procédures X.25 de communication virtuelle pour poursuivre l'appel. Il existe certaines différences entre ce service de transmission de paquets et d'autres services avec commutation de circuits.

La procédure d'appel est identique à celle des autres appels en commutation de circuits. Il convient de noter cependant qu'une fois le trajet du circuit mis en place, les procédures X.25 pourront y établir plus d'une communication virtuelle.

La commande d'appel au point de destination devra alors tenir compte de terminaux:

- libres d'appels
- actifs sans que les communications virtuelles ne soient occupées
- occupés (toutes les communications virtuelles utilisées)

La procédure de libération d'appel est également modifiée en ce sens que la partie RNIS de l'appel ne pourra être libérée que lorsque la dernière communication virtuelle l'aura été.

5.3.3.3.2 Exigences

Les paragraphes de X.31 (I.462) se rapportant aux terminaux RNIS assurant des services de transmission de données à commutation par paquets sur le canal B sont énumérés au tableau 5.4

Section de X.51/I.462	Titre	Sections pertinentes
1	Configuration de référence	1.1
2	Caractéristiques des services de transmission de données à commutation par paques assurés dans un RNIS	2.1.1 2.1.2 2.2.1 2.2.3
3	Addressage et acheminement de la communication par paquets	3.1 3.2.1
4	Interfonctionnement avec les réseaux spécialisés	4.1
5	Séquences de messages	5.1.1 5.1.2 5.1.3

TABLEAU 5.4: Exigence imposées sur les terminaux RNIS/mode circuit

Les figures suivantes des Recommendations X.31 et I.462 sont pertinentes:

Figure 1
Figure 4a
Figure 4d
Figure 5a
Figure 5b
Figure 7a(i) et (ii)

5.3.3.3.3 Statut

De nombreuses et importantes modifications ont été proposées pour 1988. Bien que les principes de base aient été respectés, une partie de la terminologie pourra faire l'objet de changements. Ce chapitre aurait besoin d'une mise à jour pour reflèter la nouvelle Recommandation 1988 du livre bleu. Il y a lieu de considérer la Recommandation X.31/I.462 du livre rouge comme une Recommandation préliminaire et de l'utiliser de manière très prudente dans la conception des terminaux, étant donné les changements importants qui interviendront en 1988.

5.3.3.4 Transmission de paquets sur les canaux B/D (Fonctionnement en mode paquets)

5.3.3.4.1 Description

Les principes de base de ce service sont expliqués dans le paragraphe "scénario d'intégration maximale" de la Recommandation X.31/I462. Il s'agit en fait d'un procédé en deux étapes à chacune des extrémités de la communication. Le déroulement de la communication s'effectue par l'établissement par le terminal d'un appel RNIS en mode paquets en appliquant soit les procédures de signalisation du canal D pour les canaux B, soit les procédures applicables au niveau des paquets transmis sur le canal D pour le canal D. Après l'établissement, l'application des procédures X.25 achèvera la connexion. Contrairement au fonctionnement en mode circuits sur le canal B, la partie RNIS de l'origine de la communication est transparente pour l'usager en ce sens qu'en mode paquet, le réseau acheminera automatiquement une communication vers la

fonction de traitement des paquets (PH) la plus proche.

La commande d'appel à l'extrémité de destination est une procédure complexe qui dépendra des options choisies. Une procédure d'offre d'appel a été mise au point en mode paquets qui permet les options suivantes:

Option de canal	B uniquement D uniquement B ou D
Procédures de signalisation de la couche 2	SAPI "s" ou "p"

La procédure d'offre d'appel utilise les messages et éléments d'information obligatoires ayant fait l'objet du Chapitre 4 du présent manuel pour signaler la présence d'une communication par paquetsà l'ensemble des terminaux en mode paquet faisant partie de la configuration d'accès du RNIS. Chaque terminal fera connaître en réponse ses possiblités relatives à la demande de service. Le réseau sélectionnera alors le terminal approprié pour recevoir l'appel.

Les procédures de libération dans la partie RNIS de la connexion ne pourront être appliquées tant qu'il n'y aura pas eu libération de la dernière communication virtuelle X.25 sur un canal B ou D.

Il convient de noter la différence fondamentale entre les procédures d'appel en mode paquets sur le canal B n'utilisant le canal D que pour la signalisation et les procédures applicables au mode paquets sur le canal D qui, pour la signalisation, doivent utiliser les procédures "p" de la couche 2 sur le canal D, et pour la transmission, appliqueront les procédures X.25 au niveau de la couche 3.

5.3.3.4.2 Exigences

Pour la transmission de paquets en mode paquets, un terminal devra se conformer aux paragraphes de X.31/I.462 énuméres au Tableau 5.5:

Section de X.31/I.462	Titre	Sections pertinentes
1	Configuration de référence	1.2
2	Caractéristiques des services de transmission de données à commutation par paques assurés dans un RNIS	2.1.2 2.1.3 2.2.2 2.2.3
3	Addressage et acheminement de la communication par paquets	3.1 3.2.2
4	Interfonctionnement avec les réseaux spécialisés	4.2
5	Séquences de messages	5.1.1 5.1.2 5.2 5.3

TABLEAU 5.5: Exigences imposés sur les terminaux RNIS/mode paquet

Les figures suivantes des Recommendations X.31 et I.462 sont pertinentes:

Figure 2
Figure 3
Figure 4a, 4b, 4c, 4d, 4e
Figure 5a, 5b
Figure 6a, 6b
Figure 7a, 7b (toutes)

En ce qui concerne la sélection du terminal en mode paquets, il faudra porter une attention toute particulière aux figures 6 et 7 illustrant la procédure d'appel entrant sur le bus du terminal multipoint.

5.3.3.4.3 Statut

En ce qui concerne le fonctionnement en mode circuit, un certain nombre de modifications ont été proposées pour 1988. Les principes de base restent toutefois inchangés. La proposition de suppression de la procédure d'offre d'appel du type "p" constitue une modification majeure. Toujours comme pour le fonctionnment en mode circuit, il y a lieu de considérer la Recommandation X.31/I.462 du livre rouge comme une Recommandation préliminaire et de l'utiliser de manière très prudente dans la conception des terminaux, étant donné les changements importants qui y seront apportés pour 1988.

5.4 Téléservices

5.4.1 Description

La Recommandation I.212 est consacrée aux téléservices. Elle définit un ensemble d'attributs destinés à la description de chacun des services assurés et à la définition des capacités requises du

réseau. Les attributs se classent en trois catégories suivant la définition des téléservices assurés.

I) Attributs des couches inférieures
- attributs de transfert d'information,
- attributs d'accès.

II) Attributs des couches supérieures

III) Attributs généraux.

Les attributs des couches inférieures sont similaires à ceux des services support.

Les attributs des couches supérieures définissent essentiellement les protocoles des couches 4 à 7 du modèle de référence ISO qu'il conviendra d'utiliser pour le type de service individuel.

Les attributs généraux comprennent, comme c'est le cas pour les services support, les services complémentaires disponibles, les paramètres de qualité de service, les possibilités d'interfonctionnement ainsi que des aspects opérationnels et commerciaux.

5.4.2 Exigences

Contrairement à celles relatives aux services support, les normes relatives aux téléservices sont normalisées au niveau international pour l'ensemble des sept couches du modèle de référence ISO. En d'autres termes, les caractéristiques du terminal et les protocoles de bout en bout (qui ne sont généralement pas traités par le réseau) sont totalement définis. Les téléservices assurent à l'usager une compatibilité intégrale et permettent dès lors une communication ouverte.

Comme les couches supérieures n'existent généralement qu'au niveau du terminal, les téléservices ne seront disponibles qu'aux terminaux conformes à ces spécifications.

L'inclusion des caractéristiques du terminal dans la définition des téléservices ne signifie pas que les terminaux seront fournis par l'exploitant du réseau. Les pratiques de l'exploitant du réseau ou la réglementation nationale en vigueur feront que les terminaux seront fournis ou non. Cette question fera partie de l'ensemble des caractéristiques commerciales de chaque téléservice et pourra différer d'un téléservice à l'autre et d'un pays à l'autre.

5.4.3 Statut

Dans sa version actuelle, la Recommandation ne définit pas les divers téléservices. Des projets de spécifications des téléservices suivants ont toutefois été préparés durant la période d'étude 1985-1988:

- Télétexte
- Télécopie
- Télex.

5.4.4 Élément compatibilité de couche superieure.

5.4.4.1 Description

Q.931 a introduit l'élément compatibilité de couche supérieure qui est un élément de message spécifique permettant au TE1 d'indiquer au réseau un support de téléservice. Cet élément de message, inclus dans tout message d'ETABLISSEMENT, sert à indiquer l'arrangement

particulier des protocoles de couches 4 à 7 à mettre en oeuvre pour le déroulement de l'appel. A l'extrémité de destination de l'appel, l'élément compatiblité de couche supérieure servira, concurremment avec l'élément d'information mode de fonctionnnement du support et/ou avec l'élément compatibilité de couche inférieure, à ne sélectionner que les terminaux compatibles avec le téléservice en question.

5.4.4.2 Exigences

L'élément compatibilité de couche supérieure est décrit au paragraphe 4.5.15 de la Recommandation Q.931 et devra être utilisé pour indiquer et prendre en charge un appel de téléservice.

5.4.4.3 Statut

Aucun changement par rapport à 1984. Des téléservices complémentaires ont toutefois été proposés pour 1988. Parmi ceux-ci, citons:

Téléphonie
Vidéotexte
Système de traitement des messages (X.400)
Services d'interconnexion des systèmes ouverts (ISO) (X.200)

5.5 Services complémentaires

5.5.1 Description générale

Les services complémentaires amélioreront la performance des services support de base et des téléservices. Leurs normes devront être définies pour pouvoir les employer dans les communications internationales. Un des principaux points à considérer sont les implications au niveau des procédures de signalisation à l'interface usager-réseau. Etant donée l'importance des services complémentaires et de leur fourniture par le RNIS, le CCITT a identifié ceux dont la mise en oeuvre devrait être prioritaire. Nous proposerons d'abord une description des services complémentaires du point de vue de l'usager. Cette description du service sera suivie de la description du mécanisme par lequel seront appliquées les procédures de signalisation nécessaires tant au niveau de l'interface usager-réseau qu'au sein même du réseau sans pour cela déterminer d'avance une mise en oeuvre spécifique dans le réseau.

Le concept de ce qu'il est convenu d'appeler les "composants fonctionnels complémentaires" a été mis à l'étude et pourrait se comparer à un échafaudage de blocs de construction disposés en vue d'élaborer les services complémentaires. Pour prendre en charge ces services complémentaires, ces composants pourraient être mis en oeuvre dans les noeuds du réseau (centres de commutation), dans des "centres de services" spéciaux ou encore dans les terminaux.

5.5.2 Statut

Le livre rouge, dans sa version actuelle, ne donne aucune information sur les services complémentaires. On s'attend par contre à ce que la question soit abordée dans livre bleu de 1988. Toutes les informations relatives aux services complémentaires et reprises dans les paragraphes qui suivent proviennent de l'actuelle proposition de spécifications et n'ont dès lors rien de définitif.

5.5.3 Exigences générales

5.5.3.1 Procédures de signalisation

Deux modes de signalisation ont été définies.

5.5.3.2 Mode fonctionnel

Dans le mode fonctionnel de signalisation des services complémentaires le terminal comme le réseau ont connaissance du service demandé. Les définitions des procédures fonctionnelles relatives aux services complémentaires sont, à ce jour, extrêmement fragmentaires. De nombreuses caractéristiques des services peuvent faire usage de messages qui leur seraient spécifiques; il semblerait toutefois que l'accès à la plupart des caractéristiques se fera par l'entremise du message SERVICE COMPLEMENTAIRE. Plus particulièrement, des codes ont été définis pour indiquer plusieurs caractéristiques bien connues comme, par exemple, la taxation à l'arrivée.

5.5.3.3 Mode par stimuli

Le mode de signalisation des services complémentaires par stimuli du CCITT définit les éléments d'information spécifiques de nombreux services. Deux éléments d'information généralisés sont proposés: l'activation de fonction et l'indication de fonction. Ces éléments seront transmis au réseau en tant que messages d'INFOrmation. Dans l'établissement du service, les opérations en mode stimuli à l'interface homme-machine seront normalement transmises par l'élément d'information de clavier ou par celui d'activation de fonction compris, par exemple, dans le message d'information. La signification des informations de clavier ou d'activation de fonction pourra être spécifiqueà l'utilisateur. De même, les messages de signalisation envoyés par le réseau aux terminaux utilisant les procédures stimuli pourront contenir des instuctions explicites quant aux opérations à effectuer par le terminal (par exemple: indication de fonction, début d'alerte, etc.)

Les terminaux faisant usage des procédures complémentaires en mode stimuli ne devront pas enregister les états de ce service étant donée leur relation d'asservissement avec le réseau.

5.5.3.4 Statut

Les modes fonctionnels et par stimuli font actuellement l'objet de recherches. On considère la signalisation fonctionnelle comme une exigence à long terme apr s définition de chaque service et élimination pour ainsi dire compl te des possibilités de modifications. Le mode stimuli serait plutot un mode utilisé à court terme durant la phase d'expérimentation et de changements apportés aux services. Il ne faut cependant pas écarter la possibilité d'utilisation à long terme des procédures stimuli.

Les paragraphes qui suivent sont la description générale, les exigences et les statuts de chacun des services complémentaires du CCITT tels qu'ils pourront apparaître dans le livre bleu de 1988. Ces paragraphes devront, bien entendu, faire l'objet d'une mise à jour une fois connus les résultats de 1988.

5.5.4 Description et exigences des services

5.5.4.1 Signalisation d'usager à usager

5.5.4.1.1 Description

La signalisation d'usager à usager offre un moyen d'échanger une quantité limitée d'information générée par l'usager entre deux interfaces usager-réseau. Cette information passe en transparence, c'est-à-dire sans modification du contenu, à travers le réseau. Aucune des fonctions du réseau ne se mettra en oeuvre à la suite de cette information. Un usager pourra transférer jusqu'à 128 octets d'information qu'il aura générée par lui par message de signalisation.

L'échange d'information d'usager à usager (IUU) pourra s'effectuer à plusieurs phases de l'appel suivant le(s) service(s) souscrit(s). Ces services sont:

Service 1: Transfert d'information d'usager à usager (IUU) durant les phases d'établissement et de libération de l'appel, l'IUU étant inclue dans les messages de commande d'appel.

Service 2: transfert d'IUU durant la phase d'établissement de l'appel indépendamment des messages de commande d'appel.

Service 3: Transfert durant la phase active de l'appel, indépendamment des messages de commande d'appel.

5.5.4.1.2 Exigences

Activation/Désactivation -- Les services 1, 2 et 3 peuvent être offerts au demandeur/demandé au gré du réseau. L'offre des trois services à l'usager en tant que services complémentaires distincts ou en combinaison constitue une des options du réseau. Le demandeur peut, en début d'appel, demander la signalisation d'usager à usager pour les services 1, 2 ou 3.

Méthode d'enregistrement -- Lorsque la connectivité de signalisation est insuffisante pour permettre le transfert de l'IUU, le réseau, lors de l'établissement de l'appel, en avertira l'usager désireux d'envoyer une IUU. Le réseau ne confirmera pas le transfert de l'IUU.

5.5.4.1.3 Statut

Il est important de noter que ces procédures de transfert d'IUU ne peuvent s'effectuer qu'en mode de commutation de circuits. Les procédures de transfert d'IUU dans le cadre d'autres types d'appels (par exemple: services support de paquets) font actuellement l'objet de recherches.

5.5.4.2 Réacheminement sans condition des appels

5.5.4.2.1 Description

Ce service permet à un usager du RNIS de demander le réacheminement sans condition de tous ses appels. Le service de l'usager RNIS appelant n'en est pas affecté. Après activation de ce service, les appels sont réacheminés indépendamment de l'état du terminal spécifié pour le réacheminement. Il existe également des services de réacheminement sélectif d'appels, par exemple: réacheminement en cas d'absence de réponse ou réacheminement après signal d'occupation).

L'usager peut demander ce service et les options qui en font partie pour chacun des services de base associés à son numéro d'abonné RNIS ou encore pour chacun des services auxquels il est abonné. Comme l'abonnement est souscrit sur base d'un numéro RNIS, l'abonnement au service de réacheminement des appels sera valable pour tous les terminaux utilisant ce numéro.

5.5.4.2.2 Exigences

Activation/désactivation -- Pour activer le service de réacheminement inconditionnel des appels, l'usager devra fournir:

1) L'adresse de réacheminement

2) Les informations relatives aux types d'appels à réacheminer (réacheminement de tous les appels ou uniquement de ceux relatifs à un service particulier).

3) Le numéro RNIS applicable au réacheminement sans conditions.

Dans le cas d'installations à accès multiples, l'usager pourrait avoir la possibilité de spécifier lors de l'activation si le service doit s'appliquer à un accès spécifique ou à l'ensemble des accès de l'installation.

Méthode d'enregistrement -- L'usager vers lequel l'appel a été réacheminé sera notifié du réacheminement de l'appel et des conditions dans lesquelles il a eu lieu. L'usager vers lequel l'appel a éét réacheminé pourra recevoir une indication du numéro de l'usager ayant sollicité le réacheminement.

5.5.4.2.3 Statut

Actuellement à l'étude.

5.5.4.3 Réacheminement en cas d'absence de réponse

5.5.4.3.1 Description

Ce service offre à l'usager du RNIS la possibilité de demander le réacheminement de tous ses appels entrants en cas d'absence de réponse.

5.5.4.3.2 Exigences

Méthode d'enregistrement -- Dans le cas ou` l'appel réacheminé ne peut se poursuivre à l'adresse de réacheminement, il y aura libération par le réseau. Plus spécifiquement, après sollicitation du réacheminement en cas d'absence de réponse et mise en oeuvre au central de réacheminement de la tonalité de retour d'appel dans la bande, seul le second appel sera libéré et le demandeur continuera de recevoir une tonalité de retour d'appel dans la bande.

Tonalités dans la bande et avis -- Si l'usager demande, en plus du réacheminement d'appel en cas d'absence de réponse, le service de tonalités et d'avis, ces derniers fourniront des tonalités de confirmation suite aux activations et désactivations réussies et une tonalité l'invitant à réintroduire la demande de réachemineemnt en cas d'échec.

5.5.4.3.3 Statut

Les procédures d'activation et de désactivation sont toujours à l'étude.

5.5.4.4 Réacheminement après signal d'occupation

5.5.4.4.1 Description

Ce service offre à l'usager du RNIS la possibilité de demander le réacheminement de tous ses appels entrants après signal d'occupation.

5.5.4.4.2 Exigences

Méthode d'enregistrement -- L'usager vers lequel l'appel a été réacheminé sera notifié du réacheminement de l'appel et des conditions dans lesquelles il a eu lieu. L'usager vers lequel l'appel a été réacheminé pourra recevoir une indication du numéro de l'usager ayant sollicité le réacheminement. En cas de réacheminements successifs, l'indication de la raison du réacheminement se rapportera au dernier usager de la chaîne sollicitant le réacheminement.

5.5.4.4.3 Statut

Les procédures d'activation et de désactivation sont toujours à l'étude.

5.5.4.5 Déviation d'appel

5.5.4.5.1 Description

La déviation d'appel permet à un usager de demander le réacheminement de tous ses appels entrants vers un autre numéro. Les services RNIS du demandeur n'en sont pas affectés.

5.5.4.5.2 Exigences

Activation/désactivation -- La procédure d'activation/désactivation diffère légèrement de celle du réacheminement d'appel en ce sens que l'activation d'une déviation d'appel se fera après demande d'enregistrement introduite par la procédure de commande de service. La désactivation s'opère également par la procédure de commande de service.

Méthode d'enregistrement -- L'usager vers lequel l'appel a été dévéi recevra une notification de la déviation de l'appel. En cas de déviations successives, l'usager vers lequel l'appel a été dévié pourra recevoir l'indication du numéro du demandeur, du numéro du premier usager demandé et du numéro du dernier usager d'ou` l'appel a été dévié.

5.5.4.5.3 Statut

Les procédures d'activation et de désactivation sont toujours à l'étude.

5.5.4.6 Transfert d'appel

5.5.4.6.1 Description

Le service complémentaire de transfert d'appel permet à un usager de transférer à un tiers un appel entrant ou sortant établi. Ce service diffère du service complémentaire de réacheminement d'appel en ce sens que le transfert d'appel ne peut s'effectuer que suite à une connexion préalable établie de bout en bout.

5.5.4.6.2 Exigences

Activation/désactivation -- L'usager A peut transférer un appel établi avec un usager B en un appel entre l'usager B et un usager C. Avant l'activation du service de transfert d'appel, l'usager A ou le réseau mettra la communication établie au préalable avec l'usager B en attente et l'usager A entamera la procédure d'établissement d'une autre communication, mais cette fois, avec

l'usager C.

Méthode d'enregistrement -- Le réseau informera l'usager B de l'adresse de l'usager C et l'usager C de celle de l'usager B à condition que tous les usagers soient usagers d'un RNIS et qu'aucun appel ne doive faire l'objet d'interfonctionement avec un (des) réseau(x) non RNIS.

5.5.4.6.3 Statut

La description du service est terminée. Il entre maintenant dans la seconde phase dite phase de cheminement d'information.

5.5.4.7 Appels de conférence

5.5.4.7.1 Description

Les appels de conférence permettent à un usager de communiquer simultanément avec plusieurs correspondants, lesquels peuvent également communiquer entre eux. Ce service, du moins dans ses premiers stades, supposera l'élément de service support de parole. On s'attend, en outre, à ce que les procédures relatives à ce service s'appliquent également aux autres services support.

5.5.4.7.2 Exigences

Activation/désactivation -- Cette fonction n'a pas encore éét identifiée.

Méthode d'enregistrement -- La demande de ce service par un usager doit contenir les informations suivantes:

— Nombre de participants à la conférence

— Identification des participants et de l'appel/Agencement des connexions du canal B relatives à l'appel

— Attribution d'un canal B de contrôle

— Type de conférence

— Emplacement des ponts de conférence

5.5.4.7.3 Statut

Ce service est à l'étude.

5.5.4.8 Service de consultation à trois

5.5.4.8.1 Description

Le service de consultation à trois permet à un usager déjà en communication de mettre cette communication en attente, d'appeler un autre usager, de passer, si nécessaire, d'une communication à l'autre sans chevauchement des deux appels et/ou de libérer un appel et de revenir à l'autre. L'usager d'un RNIS pourra, s'il le désire, demander de pouvoir relier les deux appels pour établir une conversation à trois.

5.5.4.8.2 Exigences

L'usager A, déjà en communication avec l'usager B, demandera au fournisseur de service d'entamer la procédure de consultation à trois. Le fournisseur de service placera l'appel existant en attente et l'usager A établira alors une seconde communication (avec l'usager C). Un procédé

similaire se déroule lorsque l'usager A demande au fournisseur de service d'entamer la procédure normale de transfert d'appel.

5.5.4.8.3 Statut

Ce service est à l'étude.

5.5.4.9 Appels avec carte de crédit

5.5.4.9.1 Description

Ce service permet de porter automatiquement en compte le coût d'une communication. L'utilisation d'un numéro de carte de télécommunication, combiné dans certains cas avec l'utilisation d'un code secret, permet à l'usager de débiter les couts de ses communications sur un compte associé ou non à un numéro RNIS.

5.5.4.9.2 Exigences

On peut envisager trois cas dans le transfert au réseau d'un numéro de carte de télécommunication et d'un code secret:

— Oralement -- par l'entremise de l'opérateur (opératrice),

— Manuellement -- l'usager introduit le nombre au clavier,

— Automatiquement -- par utilisation d'un lecteur de cartes.

Chaque méthode implique des procédures d'activation/désactivation et de sollicitation différentes.

5.5.4.9.3 Statut

Ce service est à l'étude.

5.5.4.10 Mise en attente d'appel

5.5.4.10.1 Description

Le service de mise en attente d'appel permet à un utilisateur d'interrompre une communication sur une connexion établie et de la reprendre ultérieurement, s'il le désire. Après interruption de la communication, un canal B, par exemple, pourra ou ne pourra pas être réservé pour établir ou libérer d'autres appels.

5.5.4.10.2 Exigences

Activation/désactivation -- Doivent être spécifiées lors de la prise d'abonnement.

Méthode d'enregistrement -- L'utilisateur fait savoir au fournisseur de service que la communication à l'interface doit être interrompue. L'appel en cours peut se situer soit dans sa phase active soit dans sa phase d'établissement. La communication sur la connexion est alors interrompue. Le fournisseur de service en accuse réception et le canal ainsi libéré est dès lors disponible pour émettre un appel ou acepter un appel en attente.

5.5.4.10.3 Statut

Ce service est à l'étude.

5.5.4.11 Groupe fermé d'usagers (GFU)

5.5.4.11.1 Description

Ce service limite les communications aux membres d'un groupe d'usagers; le cas échéant, cependant, un ou plusieurs membres du groupe pourront avoir accès aux appels entrants et sortants d'usagers ne faisant pas partie du groupe.

Un GFU consiste en fait en une liste d'abonnés faisant partie d'un ou de plusieurs réseau(x) public(s). Chaque GFU est identifié par un numéro RNIS.

5.5.4.11.2 Exigences

Les procédures habituelles d'établissement d'appel s'appliquerontà toutes les communications du GFU. Le réseau effectuera, en outre, les vérifications nécessaires pour s'assurer de la légitimité de toute communication entre deux utilisateurs.

Emission -- Lors de l'établissement de l'appel, l'utilisateur spécifiera un indicateur de GFU indiquant une demande de service pour un GFU particulier. Ceci prendra la forme de l'inclusion dans le message d'établissement d'une demande de service complémentaire de GFU et d'un indicateur renvoyant au GFU en question.

Fin -- Un message de service complémentaire et l'indicateur de GFU approprié avertiront l'utilisateur d'un GFU demandé de tout appel entrant en provenance d'un autre membre du GFU. Dans l'hypothèse ou` un usager de GFU demandé y a accès, le message d'offre d'appel entrant destiné à un usager non-membre du GFU ne contiendra aucune information relative au GFU.

5.5.4.11.3 Statut

Ce service est à l'étude.

5.5.4.12 Recherche de ligne

5.5.4.12.1 Description

La recherche de ligne est le service complémentaire permettant la distribution à un groupe d'interfaces ou de terminaux des appels entrants destinés à un (des) numéro(s) RNIS spécifique(s). Ce service n'affecte en rien les appels sortants émanant d'un membre du groupe de recherche de ligne. Dans le cas ou aucun terminal compatible sur la ligne choisie ne répond, le processus de recherche de ligne s'arrêtera, ce qui revient à dire que l'usager est responsable de la fourniture de terminaux pouvant accepter ce service.

5.5.4.12.2 Exigences

Un appel entrant destiné à un numéro RNIS pour lequel existe un service de recherche de ligne sera acheminé selon une procédure préalablement définie vers une interface (terminal) spécifique disponible. Lorsqu'aucune interface n'est disponible, le service de recherche de ligne n'aboutit pas et une indication d'occupation est retournée à l'usager demandeur.

5.5.4.12.3 Statut

Ce service est à l'étude.

5.5.4.13 Service de gestion de réseau RNIS (Centrex au niveau d'une ville)

Ce service permet à un abonné (par exemple: une société ayant plusieurs succursales) de gérer les interfaces d'accès d'usager de son système de communications. Ce service permet à l'abonné de définir l'agencement des appels entre ses différentes interfaces d'accès d'usager tout en profitant des resources du réseau public.

Chaque abonné peut disposer d'un plan de numérotage privé pour l'établissement de ses appels au travers du réseau public (par exemple: les premiers chiffres du numéro pourront être communs bien que les membres du groupe soient reliés à des centraux différents). De même, les membres du groupe pourront placer des appels en ne composant que les quelques derniers chiffres du numéro demandé.

5.5.4.13.1 Exigences

Activation/désactivation -- La nature de ce service implique une coordination des opérations de l'abonné et du fournisseur de service. L'activation et la désactivation ne sont disponibles que sur abonnement.

Méthode d'enregistrement -- Le demandeur place un appel en utilisant le plan de numérotage privé. Le plan de numérotage privé peut permettre l'accès au réseau public par l'utilisation, par exemple, d'un préfixe de changement de code.

5.5.4.13.2 Statut

Ce service est à l'étude.

5.5.4.14 Sélection directe d'un poste supplémentaire

5.5.4.14.1 Description

Ce service permet à un usager d'appeler directement un autre usager relié à un autocommutateur privé ou au service Centrex sans devoir passer par le (la) téléphoniste ou d'appeler un terminal déterminé sur un bus passif. Ce service complémentaire se fonde sur l'utilisation du numéro RNIS sans sous-adresse. Il appartient à l'usager demandé de s'abonner à ce service.

5.5.4.14.2 Exigences

Les procédures d'établissement et de libération sont les mêmes que celles du service de base, sans intervention du (de la) téléphoniste.

5.5.4.14.3 Statut

Ce service est à l'étude.

5.5.4.15 Numéro d'abonnés multiples (Selection du terminal)

5.5.4.15.1 Description

Ce service permet l'établissement direct d'une communication avec des terminaux connectés à l'accès de base par la composition d'un numéro d'appel sur une ligne connectée à un réseau public. La principale différence entre ce service et la sélection directe d'un poste supplémentaire réside dans la longueur du numéro envoyé aux installations de l'usager et traitée par celles-ci. Dans le cas de la sélection directe d'un poste supplémentaire, la réception du nombre de chiffres nécessaires à l'identification du poste supplémentaire dépendra en fait des caractéristiques de

chaque usager (ou PABX).

5.5.4.15.2 Exigences

L'adressage des terminaux par l'accès de base peut se faire par l'envoi d'un certain nombre de chiffres à cet accès de base. En règle générale, n'importe quelle combinaison de chiffres peut être envoyée du central vers l'équipement de l'abonné. On se rend bien compte, toutefois, que les pratiques administratives ou que la conception même des équipements, peuvent imposer certaines restrictions dans l'adoption de séquences de numérotage. Par exemple: l'identification d'un terminal donné grâce aux derniers chiffres d'un numéro d'une longueur déterminée sera du ressort de chaque administration nationale mais pourra s'effectuer soit au niveau du central soit au niveau des terminaux.

Dans une pure communication RNIS, le sous-adressage et/ou l'indication de service pourront soit se substituer à cette méthode d'identification d'un terminal donné dans une configuration multifonctionnelle soit lui être complémentaire.

Un appel destiné à un numéro faisant partie d'un des ensembles de numéros permettant la sélection du terminal sera acheminé vers le terminal ou les terminaux choisis à l'accès de base. Le numéro RNIS, en tout ou en partie, sera transféré à travers l'interface usager-réseau demandée au gré du fournisseur de services. Tous les terminaux demandés pouvant identifier le numéro transféré comme étant le leur répondront à l'appel entrant. En cas d'information d'adresse incomplète, la connexion sera libérée à l'expiration du temps déterminé par le système de gestion du central public. Le chiffre ou la séquence de chiffres identifiant le terminal fait partie intégrante du plan de numérotage du RNIS.

Le fournisseur de services déterminera la longueur du numéro à transmettre aux installations de l'usager. Celle-ci peut aller d'un chiffre unique au numéro RNIS complet. Ce numéro sera envoyé à l'interface usager-réseau.

5.5.4.15.3 Statut

Ce service est à l'étude.

5.5.4.16 Appel en attente

5.5.4.16.1 Description

L'appel en attente est un service qui permet à un usager d'accepter un appel sur un canal d'information déjà utilisé. Il permet, par exemple, à un équipement terminal déjà actif de notifier l'usager d'un appel entrant. L'usager peut alors accepter, rejeter, ou ignorer l'appel en attente.

5.5.4.16.2 Exigences

Activation/désactivation -- L'usager B peut, en en faisant la demande, activer ou désactiver le service d'appel en attente. Cette fonction est facultative et dépend du fournisseur du réseau.

5.5.4.16.3 Statut

Ce service est à l'étude.

5.5.4.17 Aboutissement de l'appel après indication d'occupation

5.5.4.17.1 Description

L'aboutissement de l'appel après indication d'occupation permet à un usager A ayant reçu une tonalité d'occupation de l'usager B demandé d'être notifié lorsque B redevient libre et de faire, s'il le désire, recommencer la procédure d'initialisation de l'appel à B par le réseau.

5.5.4.17.2 Exigences

Méthode d'enregistrement -- Après réception d'un signal d'occupation, l'usager A peut demander ce service complémentaire. Si, d'une part, A a l'autorisation d'utiliser ce service et si, d'autre part, le numéro demandé est occupé, le réseau connaîtra, de par les informations contenues dans la première demande d'initialisation d'appel, l'identité de la destination à explorer ou à surveiller. Cette information sera retenue par le réseau durant une certaine période au cours de laquelle l'usager A pourra enregistrer une demande de service d'aboutissement d'appel suite à indication d'occupation de B. Durant cette même période, le fournisseur de services devra accuser réception de la demande émanant de A.

5.5.4.17.3 Statut

L'étape de la description de ce service est franchie; le service en est actuellement à la deuxième étape: l'étape du flux d'informations.

5.5.4.18 Identification de la ligne du demandeur

5.5.4.18.1 Description

L'identification de la ligne du demandeur est un service complémentaire qui fait connaître à l'abonné demandé le numéro RNIS du demandeur, avec, le cas échéant, certaines autres informations d'adresse.

5.5.4.18.2 Exigences

Activation/désactivation -- Ce service doit être spécifié lors de la prise de l'abonnement.

Méthode d'enregistrement -- On sollicitera ce service lors de chaque appel entrant.

5.5.4.18.3 Statut

Ce service est à l'étude.

5.5.4.19 Restriction à l'identification de la ligne du demandeur

5.5.4.19.1 Description

La restriction à l'identification de la ligne du demandeur est un service complémentaire offrant au demandeur la possibilité de limiter la divulgation de son numéro RNIS et, le cas échéant, des informations d'adresse l'accompagnant.

5.5.4.19.2 Exigences

Identiques à celles du service complémentaire d'identification de la ligne du demandeur.

5.5.4.19.3 Statut

Ce service est à l'étude.

5.5.4.20 Identification de la ligne du demandé

5.5.4.21 Description

L'identification de la ligne du demandé est un service offert au demandeur et qui lui fait connaître le numéro RNIS du demandé.

5.5.4.21.1 Exigences

Non encore définies à ce stade.

5.5.4.21.2 Statut

Ce service est à l'étude.

5.5.4.22 Récapitulation

Les descriptions de la plupart de ces services complémentaires ont atteint un stade suffisamment avancé et stable. Le principal problème encore en suspens est celui de la détermination des attributs. Tous les services complémentaires décrits ci-dessus seront repris dans les Recommandations de 1988 (Livre bleu).

5.6 Correspondance des services et correspondance fonctionnelle

La figure 5.1 illustre les relations fonctionnelles existant entre les TE1 fonctionnant sur l'accès de base du RNIS. Les renseignements fournis pourront aider le fabricant de terminaux à identifier les fonctions requises pour un service déterminé.

Parmi les points saillants de la figure 5.1, citons:

— Nécessité de toutes les fonctions obligatoires.

— Les fonctions facultatives dépendent du réseau.

— Choix du type général de service: circuit ou paquets.

— Existence d'un certain nombre de services spécifiques au sein de chaque type général de service.

— Il ne faudra pouvoir supporter des téléservices que s'il existe un besoin pour un téléservice bien particulier. Un terminal RNIS ne doit pas encore être à même de devoir constamment définir un téléservice.

— Les services complémentaires ne sont disponibles qu'à la demande et n'appartiennent pas nécessairement à l'un ou l'autre type de service.

Un exemple pourra mieux illustrer les relations existantes: Supposons qu'un fabricant envisage la construction d'un terminal RNIS muni des caractéristiques suivantes:

- 56 kbit/s
- données en commutation de circuit
- service de télétexte
- fonctionnement au sein d'un réseau permettant l'affectation dynamique des TEI
- service supplémentaire de l'appel en attente.

Les regroupements fonctionnels seront:

1) L'ensemble des fonctions obligatoires

2) Parmi les fonctions facultatives:

   - affectation dynamique des TEI
   - autres fonctions (le cas échéant)

3) Tous les services en commutation de circuit

4) Information numérique avec ou sans restriction

5) Téléservice de télétexte

6) Appel en attente comme service complémentaire.

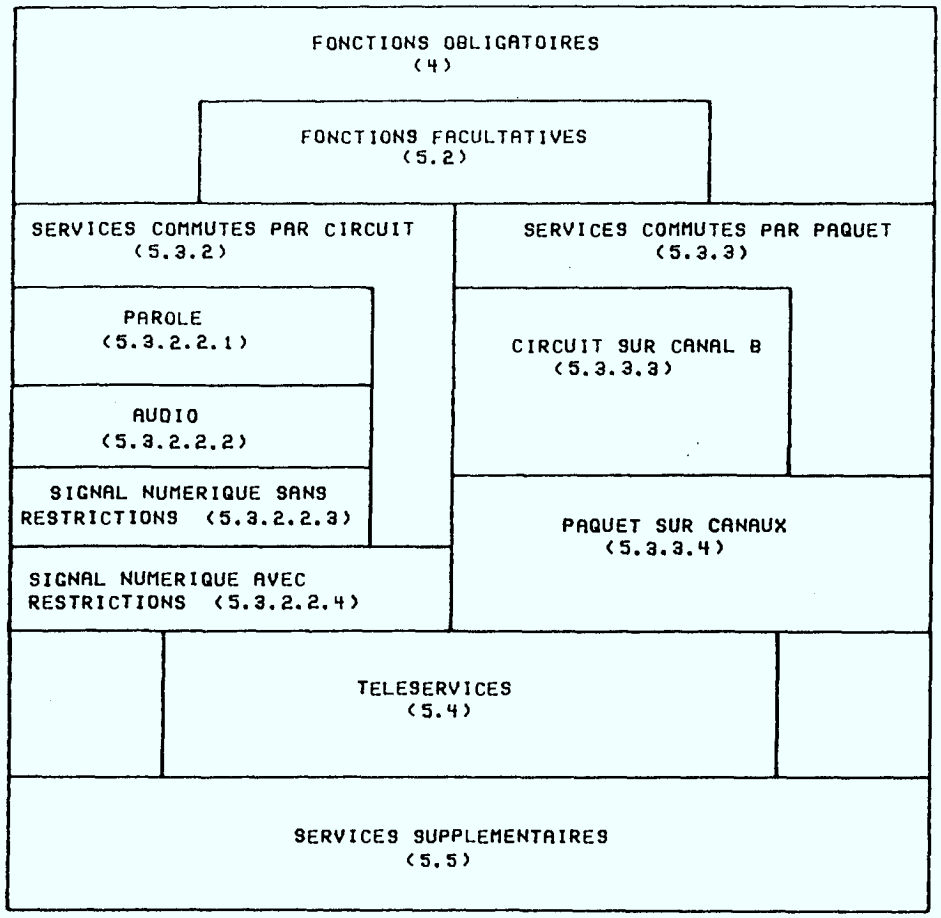


FIGURE: 5.1: Relations fonctionnelles

6. ADAPTATEURS POUR TERMINAUX NON-RNIS (TA)

[Etant donné l'ampleur de la liste des adaptateurs de terminaux, le présent chapitre n'offre qu'une introduction aux exigences fonctionnelles.]

Ce chapitre traitera des spécifications d'un RNIS formé d'un terminal TE2 existant, d'une interface au point de référence R et connecté à un adaptateur de terminal RNIS (TA) donnant accès au point de référence S/T du RNIS. Cette configuration est exposée à la figure 6.1.

Nous supposons que le TE2 est un terminal existant ou datant d'avant l'avènement du RNIS mais compatible toutefois avec toute une gamme d'interfaces et de services. Ce TE2 peut être un des terminaux suivants:

1) Terminaux de parole

- terminaux analogiques de téléphonie utilisant:
  - signalisation analogique: pulsations de cadran ou multifréquence à double tonalité
  - émission/réception analogique
  - sonnerie analogique
  - indication de raccrochage/décrochage du crochet commutateur
- Terminaux de téléphonie à fonctions (semblables aux terminaux analogiques avec en plus:)
  - indication des fonctions (lampes témoins)
  - commande des fonctions (touches)
  - affichage des caractéres

2) Terminaux de données

- Terminaux de données asynchrones conçus pour:
  - niveaux EIA
  - interfaces et procédures RS232
  - clavier
  - débit de bits jusqu'à 19,2 kbit/s
- Terminaux de données synchrones
  - données en mode paquet X.25
  - données en mode circuit X.21
  - autres types de données en mode circuit (CSDC-AT&T, Datalink-NTL)

3) Terminaux futurs

— Applications de télémesure

— systèmes d'alerte, de lecture de compteurs et de commande

— Vidéo

Les adaptateurs de terminal (TA) fournissent les fonctions d'interface nécessaires pour relier un terminal existant (interface R) au point de référence S/T du RNIS. Comme il existe une quantité presque infinie d'interfaces R possédant chacune des caractéristiques d'interface et de services différentes, la conception des TA en fonction des possibilités de l'interface R sera préférée à la conception d'un TA universel pouvant assurer les fonctions d'interface de tous les types de terminaux existants (TE2).

Un autre élément à prendre en considération est la comparaison avec le terminal RNIS (TE1). Les fonctions mises en oeuvre dans un TA donné dépendront des possibilités de l'interface R. Ainsi, ils se pourrait que la combinaison TE2 + TA ne puisse pas assurer l'ensemble des fonctions d'un terminal TE1 équivalent à cause de la nature et des restrictions possibles de l'interface R. Cet état de choses aura des retombées sur les spécifications de l'interface usager-réseau S/T.

(Les éditions subséquentes verront l'adjonction d'autres paragraphes).

7. TERMINAISONS DE RÉSEAU POUR UTILISATEURS MULTIPLES (NT2)

[Etant donné l'imposante liste des terminaux à utilisateurs multiples potentiels, le présent chapitre ne contiendra qu'une brève introduction aux exigences fonctionnelles.]

Ce chapitre traite des caractéristiques de la configuration d'abonné au RNIS suivante: connexion d'un TE1 ou plus au RNIS s'effectuant d'abord par la connexion du (des) TE1 à un NT2 (via l'interface S), puis du NT2 au RNIS (via l'interface T).

La différence essentielle entre cette configuration et les configurations décrites dans d'autres chapitres du présent manuel est que l'interface T est généralement à l'accès primaire plutôt qu'à l'accès de base. Ceci réduira quelque peu la gamme de fonctions requises pour l'interface T, mais exigera néanmoins de la part du NT2 d'importantes capacités de support de fonctions similaires à celles d'un PABX, par exemple: commutation et fonctions complémentaires.

(Les éditions subséquentes verront l'adjonction d'autres paragraphes).

8. RÉFÉRENCES ET BIBLIOGRAPHIE

8.1 Références

8.1.1 Recommandations du CCITT

[1] Série I, RNIS, Livre rouge Tome III - Fascicule III.5 (Remarque: la version revue de la Recommandation I.430 a été provisoirement approuvée et sera publiée dans le Livre gris en 1988).

[2] E.100-E.323, Service téléphonique international - Exploitation, Livre rouge Tome II - Fascicule II.2.

[3] Q.920-Q.931, Système de signalisation avec accès numérique, Livre rouge Tome VI - Fascicule VI.9 (Remarque: les versions revues des Recommandations Q.920 et Q.921 ont été provisoirement approuvées et seront disponibles en tant que Livre gris en 1988).

[4] X.20-X.32, Réseaux de communications de données; interfaces, Livre rouge Tome VIII - Fascicule VIII.3.

[5] X.200-X.250, Réseaux de communications de données; interconnexion de systèmes ouverts, Livre rouge Tome VIII - Fascicule VIII.5.

[6] X.400-X.430, Réseaux de communications de données; systèmes de traitement de messages, Livre rouge Tome VIII - Fascicule VIII.7.

(REMARQUE: Tous les Livres rouges seront revus et seront publiés à nouveau en tant que Livres bleus lesquels seront disponibles au printemps de 1989.)

8.1.2 Sources de la documentation du CCITT

Union internationale des télécommunications
Service des ventes - Secrétariat général
Place des Nations
CH-1211 Genève 20, Suisse
Téléphone: 41-22-99-51-11
Télex: 421000 UIT CH

8.1.3 Organisation internationale de normalisation (ISO)

Les normes de l'ISO sont disponibles en Amérique du Nord auprès de:

American National Standards Institute
1430 Broadway
New York, New York, 10018
Téléphone: (212)354-3471

L'adresse du secrétariat central de l'ISO est la suivante:

1, rue de Varembe
CH-1211 Genève 20, Suisse
Téléphone: (41)22-34-12-40

8.1.4 Ouvrages de référence

[1] "Future Trends", Aaron, IEEE Communications Magazine, mars 1986.

[2] "Computer Networks", A.S.Tanenbaum, Prentice-Hall Inc., ISBN 0-13-165183-8.

[3] "Integrated Services Digital Networks", A.M.Rutkowski, Artech House, Washington, ISBN 0-89006-146-7.

[4] "ISDN Tutorial", IEEE, 1986.

[5] "Support of Packet Mode Terminal Equipment by an ISDN", Recommandation X.31 (revision d'octobre 1986), T1D1.2/86-358.

[6] "Physical Layer Specification, Basic User-Network Interface", 18 septembre 1986, T1D13/86-166.

[7] "Integrated Services Digital Network (ISDN) Implementation in the Canadian Telecommunications Systems", Microtel Pacific Research Limited, B.A. Howley, août 1984.

[8] "ISDN-Services A Review of CCITT Standardization to Date", Femmeldetechnisches Zentralamt of the Deutsche Bundepost, Peter Kahl, août.

[9] "ISDN-Services - Status and Preview on Services Standardization", Femmeldetechnisches Zentralamt, Darmstadt, Dipl.-Ing. Joachim Claus, mars.

[10] "Extending 1984 CCIT Recommendations to Support Advanced ISDN Services", AT&T Bell Laboratories, H.Aldemeshian, R.C.Chang, J.L.Neigh, G.S. Soloway, mai 1987.

[11] "ISDN -- A Basis For Enhanced And New Services For The Next Decades", Siemens AG, Peter Lyhne and Dieter Gneiting, mai 1987.

[12] "CCITT Recommandations -- Network Aspects od the ISDN", BNR-Canada, J.C.Luetchford, août 1985.

[13] "Advances in Network Standards For ISDN", BNR-Ottawa, Canada, John C. Luetchford, mars 1986.

[14] "Layer 1 ISDN Recommandations", Societa Italiana per l'Isercizio Telefonico, Rome, Italie, Umberto de Julio et Giorgio Pellegrini, août 1985.

[15] "Layers 2 and 3 ISDN Recommandations", Musachino Electrical Communication Laboratory, NTT, Japon, Sadahiko Kano, août 1985.

[16] "ISDN User-Network Interfaces", Bell Communications Research, Warren S. Gifford, août 1985.

[17] "User/Network Interfaces in ISDN", CNET/LAA/RSM, F.Lucas, mars 1986.

[18] "VLSI Design Considerations Regarding LAPD Handler", NEC Corporation, Y.Yoshida, K.Tuzuke, S./Iwasaki, .Kurokawa, H.Hisamatsu, mars 1986.

[19] "ISDN Access Protocols - Status & Applications", Bell-Nothern Research, R.K.Williams, R.J.Gillman, 1985.

8.2 Bibliographie

8.2.1 Conférences et articles de périodiques

[1] "ISDN Opportunities and Issues", IRD 6 Prowitt Street, Norwalk, CT 06855, Téléphone (203)866-7800.

[2] "The ISDN Rollercoaster", Communications Engineering International, juin 1986.

[3] "ISDN - Nowhere to Hide", J.Lane, Communications, janvier 1987.

[4] "Communication Terminals", Fudemoto et al. Fujistu Science and Technology Journal, automne 1986.

[5] "ISDN - The Opportunity Begins", Herr et leyvak, IEEE Communications Magazine, novembre 1986.

[6] "Beyond the 49th Parallel", Conférence donnée dans le cadre de TéléCon'86, Canadian Business Telecommunications Alliance, septembre 1986.

[7] "Integrated Services Digital Network Primary Rate Interface", Preliminary Technical Reference, AT&T, juin 1986.

[8] "A Fuzzy Concept Takes Some Shape", J.Chatterley et al. (BNR), Communication 21 août 1986.

[9] "Request for Proposal for ISDN Terminal -- Technical Document", Bell Canada, octobre 1986.

[10] "Integrated Data/Voice Terminals", Bellsouth Services, Revision 1.3, W.A.Avery, Corporate Communications, 1985.

[11] "AT&T ISDN Terminals", Telephony, 23 février 1987.

[12] "ICS for Telephony", Communications International, 2 février 1987.

[13] IEEE Communications, numéro spécial consacré aux systèmes et services de boucles d'abonés, Volume 25, nx3, mars 1987:- "Network Evoluton Strategies: Network and Equipment Providers Perspective", I.G. Ebert. "Services and Customers Equipment", J.M.Griffiths et S.Kano. "Terminals for the ISDN Era: from Speech to Image", F.DuCastel, G.Pays, G.Brillet.

8.2.2 Publications gouvernementales

[1] "The telecommunications equipment demand of the Canadian telecommunications carriers 1981-1984", publication de la division du développement industriel et économique du Minist re des Communications, octobre 1983.

[2] "The World Telecommuncations Market, Characteristics, Structures and Trends", G.Ara et al., Faculté d'administration de l'Université d'Ottawa, étude commanditée par le ministère des Communications.

[3] "Telecommuncations Products for World Markets", Affaires extérieures Canada.

[4] "Standard for Terminal Equipment, Systems, Network Protection Devices and Connection Arrangements", division des programmes d'ingénierie du ministère des Communications, janvier 1986.

[5] "Requirements for Terminal Equipment Interfaces for Attachment to (Basic Rate) ISDN Facilities", projet de supplément C à la publication mentionnée ci-dessus, octobre 1986.

[6] Programme de raccordement de matériel terminal - Nomenclature du matériel terminal, équipement approuvé par le minist re des Communications, avril 1986.

CACC / CCAC
91195

QUEEN P 91 .C655 M367514 198
Fellows, T. G.
Manuel de référence des no

MANUEL DE REFERENCE DES NORMES
RELATIVES AUX TERMINAUX RNIS

P
91
C655
M3675f
1987

DATE DUE