



UNION INTERNATIONALE DES TÉLÉCOMMUNICATIONS

UIT-T

SECTEUR DE LA NORMALISATION
DES TÉLÉCOMMUNICATIONS
DE L'UIT

X.7

(03/00)

SÉRIE X: RÉSEAUX DE DONNÉES ET
COMMUNICATION ENTRE SYSTÈMES OUVERTS

Réseaux publics de données – Services et fonctionnalités

**Caractéristiques techniques des services de
transmission de données**

Recommandation UIT-T X.7

(Antérieurement Recommandation du CCITT)

RECOMMANDATIONS UIT-T DE LA SÉRIE X
RÉSEAUX DE DONNÉES ET COMMUNICATION ENTRE SYSTÈMES OUVERTS

RÉSEAUX PUBLICS DE DONNÉES	
Services et fonctionnalités	X.1–X.19
Interfaces	X.20–X.49
Transmission, signalisation et commutation	X.50–X.89
Aspects réseau	X.90–X.149
Maintenance	X.150–X.179
Dispositions administratives	X.180–X.199
INTERCONNEXION DES SYSTÈMES OUVERTS	
Modèle et notation	X.200–X.209
Définitions des services	X.210–X.219
Spécifications des protocoles en mode connexion	X.220–X.229
Spécifications des protocoles en mode sans connexion	X.230–X.239
Formulaires PICS	X.240–X.259
Identification des protocoles	X.260–X.269
Protocoles de sécurité	X.270–X.279
Objets gérés des couches	X.280–X.289
Tests de conformité	X.290–X.299
INTERFONCTIONNEMENT DES RÉSEAUX	
Généralités	X.300–X.349
Systèmes de transmission de données par satellite	X.350–X.399
SYSTÈMES DE MESSAGERIE	X.400–X.499
ANNUAIRE	X.500–X.599
RÉSEAUTAGE OSI ET ASPECTS SYSTÈMES	
Réseautage	X.600–X.629
Efficacité	X.630–X.639
Qualité de service	X.640–X.649
Dénomination, adressage et enregistrement	X.650–X.679
Notation de syntaxe abstraite numéro un (ASN.1)	X.680–X.699
GESTION OSI	
Cadre général et architecture de la gestion-systèmes	X.700–X.709
Service et protocole de communication de gestion	X.710–X.719
Structure de l'information de gestion	X.720–X.729
Fonctions de gestion et fonctions ODMA	X.730–X.799
SÉCURITÉ	X.800–X.849
APPLICATIONS OSI	
Engagement, concomitance et rétablissement	X.850–X.859
Traitement transactionnel	X.860–X.879
Opérations distantes	X.880–X.899
TRAITEMENT RÉPARTI OUVERT	X.900–X.999

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

RECOMMANDATION UIT-T X.7

CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES DES SERVICES DE TRANSMISSION DE DONNÉES

Résumé

La présente Recommandation décrit les caractéristiques techniques des services de transmission de données, y compris des services à commutation de circuits, à commutation de paquets (dont le RNIS) et à relais de trames. Les caractéristiques techniques incluent des attributs d'accès, des interfaces et des paramètres de qualité de service. On y trouve également des définitions de certaines fonctionnalités optionnelles offertes aux utilisateurs et une section sur la terminologie. La nouvelle version de la Recommandation X.7 traite de l'accès au service de transmission de données à relais de trames via le RNIS-LB et de certaines fonctionnalités optionnelles offertes aux utilisateurs en mode relais de trames.

Source

La Recommandation UIT-T X.7, révisée par la Commission d'études 7 de l'UIT-T (1997-2000), a été approuvée le 31 mars 2000 selon la procédure définie dans la Résolution n° 1 de la CMNT.

AVANT-PROPOS

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

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

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

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

NOTE

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

DROITS DE PROPRIÉTÉ INTELLECTUELLE

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

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

© UIT 2000

Droits de reproduction réservés. Aucune partie de cette publication ne peut être reproduite ni utilisée sous quelque forme que ce soit et par aucun procédé, électronique ou mécanique, y compris la photocopie et les microfilms, sans l'accord écrit de l'UIT.

TABLE DES MATIÈRES

	<i>Page</i>
1 Introduction	1
2 Domaine d'application	1
3 Abréviations.....	2
4 Terminologie	3
5 Services publics de transmission de données.....	4
5.1 Aspects généraux des services de transmission de données	5
5.2 Caractéristiques techniques des services de transmission de données à commutation de circuits	9
5.3 Caractéristiques techniques des services de transmission de données à commutation de paquets assurés par un RPDCP ou un RNIS.....	11
5.4 Caractéristiques techniques des services de transmission de données à relais de trames assurés par le RPDRT	17
6 Fonctionnalités optionnelles offertes aux utilisateurs	19
6.1 Fonctionnalités concernant le transfert des données	20
6.2 Fonctionnalités d'acheminement des données d'utilisateur en dehors de la phase de transfert de données.....	29
6.3 Fonctionnalités d'adressage	30
6.4 Fonctionnalités d'acheminement	31
6.5 Fonctionnalités de taxation.....	33
6.6 Fonctionnalités de protection	35
6.7 Capacités de la couche Liaison de données.....	37
6.8 Fonctionnalités multipoint.....	38
6.9 Autres fonctionnalités optionnelles	39
7 Références normatives.....	39

Recommandation X.7

CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES DES SERVICES DE TRANSMISSION DE DONNÉES

(Helsinki, 1993; révisée à Genève en 1996 et en 2000)

L'UIT-T,

considérant

- a) que les Recommandations des séries X.1 à X.19 définissent le service et les fonctionnalités des réseaux publics de données;
- b) que les Recommandations des séries X.20 à X.49 définissent les interfaces des équipements terminaux de traitement de données (ETTD) avec les équipements de terminaison de circuit de données (ETCD);
- c) que les Recommandations des séries X.50 à X.89 définissent les aspects relatifs à la transmission, la signalisation et la commutation des réseaux publics de données;
- d) que les Recommandations des séries X.90 à X.149 définissent les aspects relatifs au réseau;
- e) que les Recommandations des séries X.150 à X.179 définissent les aspects relatifs à la maintenance;
- f) que les Recommandations des séries X.180 à X.199 définissent les dispositions administratives;
- g) que les Recommandations des séries X.300 à X.349 définissent les aspects généraux de l'interfonctionnement des réseaux destinés à assurer des services de transmission de données;
- h) que les Recommandations des séries X.350 à X.399 définissent les systèmes de transmission de données par satellite,

recommande à l'unanimité

que les caractéristiques techniques des services assurés par des réseaux publics de données soient conformes à la présente Recommandation.

1 Introduction

Les Recommandations de la série X définissent le large éventail des capacités offertes par les réseaux publics de données (RPD). Ces capacités reflètent les multiples aspects de l'utilisation d'un RPD: services disponibles; interfaces entre utilisateurs, notamment les concepts de *catégorie d'utilisateurs du service* et de *catégorie d'accès*; adressage et acheminement; paramètres de performance; information sur l'état; services complémentaires pouvant compléter les services de base et interfonctionnement avec d'autres réseaux.

Pour pouvoir exploiter au mieux et au moindre coût toutes ces capacités, les utilisateurs doivent être bien informés. De nombreuses Recommandations définissent et spécifient ces capacités. La présente Recommandation a pour objet d'en donner un aperçu général concis et rigoureux et de signaler les Recommandations pertinentes. Les lecteurs qui souhaitent obtenir un complément d'information se reporteront utilement aux Recommandations citées en référence.

2 Domaine d'application

La présente Recommandation constitue un résumé des diverses Recommandations portant sur les caractéristiques techniques des services de transmission de données assurés par des réseaux publics de données. Parmi ces caractéristiques figurent les attributs d'accès, les interfaces et les paramètres relatifs à la qualité de service. Les Recommandations de la série X entrant dans le domaine d'application de la présente Recommandation couvrent les domaines suivants:

- services et fonctionnalités;
- interfaces;
- transmission, signalisation et commutation;
- aspects réseaux;
- dispositions administratives;
- interfonctionnement des réseaux.

Outre qu'elles définissent les capacités de transmission de données offertes par les RPD (voir ci-dessus), les Recommandations de la série X spécifient de nombreux autres aspects de la communication de données, qui sortent du domaine d'application de la présente Recommandation. Ces aspects sont les suivants:

- série X.200: interconnexion de systèmes ouverts OSI, y compris la méthodologie d'essai des protocoles;
- série X.400: systèmes de messagerie;
- série X.500: annuaire;
- série X.600: aspects liés au système OSI et à sa mise en réseau;
- série X.700: gestion des systèmes OSI;
- série X.800: applications OSI réparties, notamment la sécurité;
- série X.900: traitement réparti ouvert.

3 Abréviations

La présente Recommandation, utilise les abréviations suivantes:

ARE	entité de résolution d'adresse (<i>address resolution entity</i>)
AU	unité d'accès (<i>access unit</i>)
BCUG	groupe fermé d'utilisateurs bilatéral (<i>bilateral closed user group</i>)
CIR	débit d'information garanti (<i>committed information rate</i>)
CUG	groupe fermé d'utilisateurs (<i>closed user group</i>)
DCC	indicatif de pays pour transmission de données (<i>data country code</i>)
DNIC	code d'identification du réseau de données (<i>data network identification code</i>)
ER	exploitation reconnue
ETCD	équipement de terminaison de circuit de données
ETTD	équipement terminal de traitement de données
FH	système de traitement des trames (<i>frame handler</i>)
FPAD	assemblage/désassemblage de paquets pour la télécopie (<i>facsimile packet assembly/disassembly</i>)
FRBS	service support à relais de trames (<i>frame relaying bearer service</i>)
FRDTS	service de transmission de données à relais de trames (<i>frame relay data transmission service</i>)
ICRD	réacheminement et déviation des appels entre réseaux (<i>inter-network call redirection and deflection</i>)
IWF	fonction d'interfonctionnement (<i>interworking function</i>)
MLP	procédure multiliasion (<i>multilink procedure</i>)
NPI	identificateur de plan de numérotage (<i>numbering plan identifier</i>)
NTN	numéro de terminaison du réseau (<i>network terminal number</i>)
NUI	identification de l'utilisateur du réseau (<i>network user identification</i>)
OSI	interconnexion des systèmes ouverts (<i>open systems interconnection</i>)
PAD	assemblage/désassemblage de paquets (<i>packet assembly/disassembly</i>)
PDU	unité de données protocolaire (<i>protocol data unit</i>)
PH	système de traitement des paquets (<i>packet handler</i>)
PS	commutateur en mode paquet (<i>packet switch</i>)
PVC	circuit virtuel permanent (<i>permanent virtual circuit</i>)
RNIS	réseau numérique à intégration de services
RNIS-LB	réseau numérique à intégration de services à large bande
RPC	réseau public commuté
RPD	réseau public de données
RPDCC	réseau public de données à commutation de circuits

RPDCP	réseau public de données à commutation de paquets
RPDRT	réseau public de données à relais de trames
RTPC	réseau téléphonique public commuté
SLP	procédure à liaison unique (<i>single link procedure</i>)
SVC	circuit virtuel commuté (<i>switched virtual circuit</i>)
TA	adaptateur de terminal (<i>terminal adapter</i>)
TOA	type d'adresse (<i>type of address</i>)
VC	communication virtuelle (<i>virtual call</i>)

4 Terminologie

Les termes et définitions présentés ci-dessous correspondent aux Recommandations mentionnées au paragraphe 2 et énumérées au paragraphe 7. Lorsque la source principale de la définition ou de l'usage se trouve dans une Recommandation connexe, elle est indiquée en référence après le titre.

4.1 service de transmission de données: service de transmission de données créé et exploité par une administration ou une exploitation reconnue (ER) et assuré par l'intermédiaire d'un réseau public pour données. On distingue quatre types de services de transmission de données: à commutation de circuits, à commutation de paquets, à relais de trames et sur circuit loué.

4.1.1 service de transmission de données à commutation de circuits: service nécessitant l'établissement d'une communication de données à commutation de circuits avant de pouvoir transférer des données entre équipements terminaux de traitement de données (ETTD).

4.1.2 service de transmission de données à commutation de paquets: service assurant la transmission et, si nécessaire, l'assemblage et le désassemblage de données sous forme de paquets.

4.1.2.1 circuit virtuel: trajet de transmission transparent reliant dans les deux sens les accès logiques ou physiques de deux ETTD en passant par un réseau à commutation de paquets. Toutes les données des utilisateurs sont acheminées par le réseau de transmission par paquets dans l'ordre chronologique de leur réception par le réseau. La notion de débit des données d'utilisateur dans chaque sens de transmission fait partie intégrante du service de circuit virtuel, ce qui peut s'exprimer en *classe de débit* ou en *rapidité de transfert des informations d'utilisateur*.

4.1.2.1.1 communication virtuelle: service appartenant aux services à circuits virtuels à commutation de paquets, dans lequel une procédure d'établissement des communications et une procédure de libération des communications déterminent un temps de communication entre deux ETTD au cours duquel les données d'utilisateur sont transférées en mode paquet dans le réseau.

4.1.2.1.2 circuit virtuel permanent: service appartenant aux services de circuits virtuels à commutation de paquets, dans lequel deux ETTD sont reliés en permanence par une liaison identique à celle de la phase de transfert de données d'une communication virtuelle. Aucune procédure d'établissement ou de libération des communications n'est possible ou nécessaire sur un tel circuit.

4.1.2.2 dispositif d'assemblage/désassemblage de paquets: dispositif qui permet à un ETTD à fonctionnement arythmique d'utiliser le réseau public pour données à commutation de paquets afin de communiquer avec un autre ETTD à fonctionnement arythmique ou à fonctionnement en mode paquet¹. Il assure entre autres les fonctions suivantes:

- assemblage de caractères en paquets;
- désassemblage en caractères des paquets du champ données d'utilisateur;
- gestion des procédures d'établissement, de libération, de réinitialisation et d'interruption des communications virtuelles;
- mécanisme d'acheminement des paquets lorsque les conditions sont réunies;
- mécanisme de transmission des caractères de données, y compris les bits de départ, d'arrêt et de parité, selon ce qui convient à l'ETTD à fonctionnement arythmique.

¹ Avec l'incorporation des ETTD qui font appel au verrouillage arythmique selon la Recommandation X.25, les termes ETTD "à fonctionnement en mode paquet" englobent les ETTD qui font appel au verrouillage synchrone ou arythmique.

4.1.2.3 dispositif d'assemblage et de désassemblage de paquets pour la télécopie: dispositif qui permet à un télécopieur du Groupe 3 (G3) d'utiliser un réseau public pour données à commutation de paquets pour transmettre des données de commande de télécopie et d'image à un autre télécopieur G3 ou à un ETDD d'application. Le dispositif FPAD permet également à un ETDD d'application d'établir une connexion et d'envoyer des données de commande et d'image à un télécopieur G3.

Un dispositif FPAD assure entre autres les fonctions suivantes:

- assemblage en paquets des données d'image de télécopie;
- désassemblage en données d'image de télécopie des paquets du champ données d'utilisateur;
- gestion des procédures d'établissement et de libération des communications virtuelles;
- acheminement de paquets lorsque les conditions sont réunies;
- transmission de données d'image de télécopie à des télécopieurs G3.

4.1.3 service de transmission de données à relais de trames (FRDTS, *frame relay data transmission service*): service de transmission de données en mode trame sur l'interface utilisateur.

4.1.3.1 circuit virtuel permanent: service d'un RPDRT dans lequel il existe une association permanente entre les ETDD. Il n'est pas possible ou nécessaire de passer par les phases d'établissement ou de libération d'appel.

4.1.3.2 circuit virtuel commuté: service d'un RPDRT dans lequel les phases d'établissement et de libération d'appel détermineront une période de communication entre deux ETDD pendant laquelle les données d'utilisateurs seront transférées sur le réseau en mode relais de trames.

4.1.4 service de transmission de données sur circuits loués: service dans lequel un ou plusieurs circuits d'un réseau public sont mis à la disposition exclusive d'un utilisateur ou d'un groupe d'utilisateurs.

NOTE – S'il y a deux équipements de terminaison de circuit de données, on parle de "fonctionnalité point à point"; s'il y en a plus de deux, on parle alors de "fonctionnalité multipoint".

4.2 service de communication: moyen de communication de données entre plusieurs systèmes, associé à une couche de fonctions supérieure à celle du moyen de transmission de ces données. Une solution de communication peut être définie par l'UIT-T, mais également (à titre privé) par les utilisateurs eux-mêmes.

4.3 réseau public de données: réseau créé et exploité par une administration ou par une ER à seule fin de fournir des services de transmission de données. Ce type de réseau peut assurer des services de transmission de données à commutation de circuits, à commutation de paquets et par circuit loué.

4.4 catégorie d'utilisateurs du service (international): catégorie de service public de transmission de données appartenant à un certain réseau dans lequel les débits de données, les débits de commande d'appel et les autres paramètres sont spécifiés en fonction des services, des interfaces et du mode de fonctionnement des ETDD.

4.5 catégories d'accès: un ETDD peut, par divers moyens, avoir accès aux services de transmission de données assurés par les RPD et par les RNIS:

- par accès direct de l'ETDD au RPD assurant le service sans réseau public commuté intermédiaire d'un autre type (RPD, RTPC ou RNIS);
- par accès par réseau commuté entre l'ETDD et un RPD via un réseau public commuté intermédiaire d'un autre type (RPD, RTPC ou RNIS).

4.6 fonctionnalités optionnelles offertes aux utilisateurs: fonctionnalité qui modifie ou complète le service de transmission de données de base. Elle ne peut donc pas être proposée à un utilisateur en tant que service autonome, mais en sus d'un service de transmission de données. Une fonctionnalité optionnelle offerte aux utilisateurs peut être appliquée à plusieurs services de transmission de données.

4.7 signaux de progression d'appel: les signaux de progression d'appel fournissent des informations sur la possibilité d'utiliser les services de transmission de données ou de faire progresser un nouvel appel ou un appel existant.

5 Services publics de transmission de données

Le présent paragraphe décrit les réseaux publics pour données et les RNIS couverts par la présente Recommandation et destinés à fournir des services de transmission de données, ainsi que les Recommandations connexes de l'UIT-T qui ont trait à leurs caractéristiques techniques. Les services de transmission de données sont les suivants:

- service de transmission de données à commutation de circuits;
- service de transmission de données à commutation de paquets;

- service de transmission de données à relais de trames;
- service de transmission de données sur circuit loué.

Les Figures 1 et 2 décrivent les divers réseaux qui assurent les services de transmission de données dont il est question dans la présente Recommandation.

5.1 Aspects généraux des services de transmission de données

5.1.1 Attributs d'accès

La Recommandation X.1 décrit les catégories d'utilisateurs des services de transmission de données en ce qui concerne les équipements terminaux de traitement de données (ETTD) fonctionnant en mode arythmique, et les autres ETTD fonctionnant en mode synchrone. Elle décrit aussi plusieurs catégories d'accès pour les ETTD faisant appel à différents services de transmission de données.

Les services de transmission de données et les fonctionnalités optionnelles offertes aux utilisateurs sur les réseaux publics pour données sont décrits dans la Recommandation X.2. Celle-ci indique également les fonctionnalités optionnelles qui sont offertes aux utilisateurs sur le plan international avec chaque service de transmission de données. Certaines sont offertes communication par communication, d'autres peuvent être disponibles pendant une période contractuelle convenue. La Recommandation X.2 traite également des services ETTD et des méthodes d'identification à utiliser lorsque l'on accède à un service de transmission de données à commutation de paquets via une connexion commutée.

Les services d'utilisateur et les fonctionnalités optionnelles offertes à titre facultatif aux utilisateurs sont subdivisés en deux catégories: "E" (essentiel) et "A" (additionnel). Un service de base ou fonctionnalité classé dans la catégorie "E" doit être disponible au plan international. Un service de base ou fonctionnalité "additionnel" peut être disponible sur certains RPD, mais aussi au niveau international. On notera que toutes les fonctionnalités qui sont offertes aux utilisateurs ne le sont pas à toutes les catégories d'utilisateurs du service ou catégories d'accès.

5.1.2 Questions relatives à l'adressage et à l'acheminement

La Recommandation X.121 décrit le plan de numérotage international pour les RPD. Elle permet d'identifier un ETTD au moyen d'un numéro international de données comptant jusqu'à 14 chiffres, que l'on peut représenter au moyen de l'un des deux formats présentés dans la Figure 3.

Dans les deux cas présentés dans la Figure 3, les trois premiers chiffres, qui identifient un pays, correspondent à l'indicatif de pays pour la transmission de données (DCC). Le premier d'entre eux, qui représente l'indicatif mondial, est un chiffre simple compris entre 2 et 7 (le chiffre 3 représente par exemple l'Amérique du Nord). Les DCC sont attribués par l'UIT-T et enregistrés dans l'Annexe D/X.121. Le quatrième chiffre, lorsqu'il sert à désigner le réseau de données national d'un pays, est appelé en même temps que le DCC code d'identification du réseau de données (DNIC). Dans ce cas, les dix chiffres restants servent de numéro du terminal de réseau. Si le quatrième chiffre ne sert pas à désigner un réseau, les chiffres qui suivent le DCC font office de nombre national.

Le premier chiffre du numéro international de données non compris entre 2 et 7 sert à désigner les cas particuliers, par exemple les DNIC attribués aux systèmes publics mobiles à satellites.

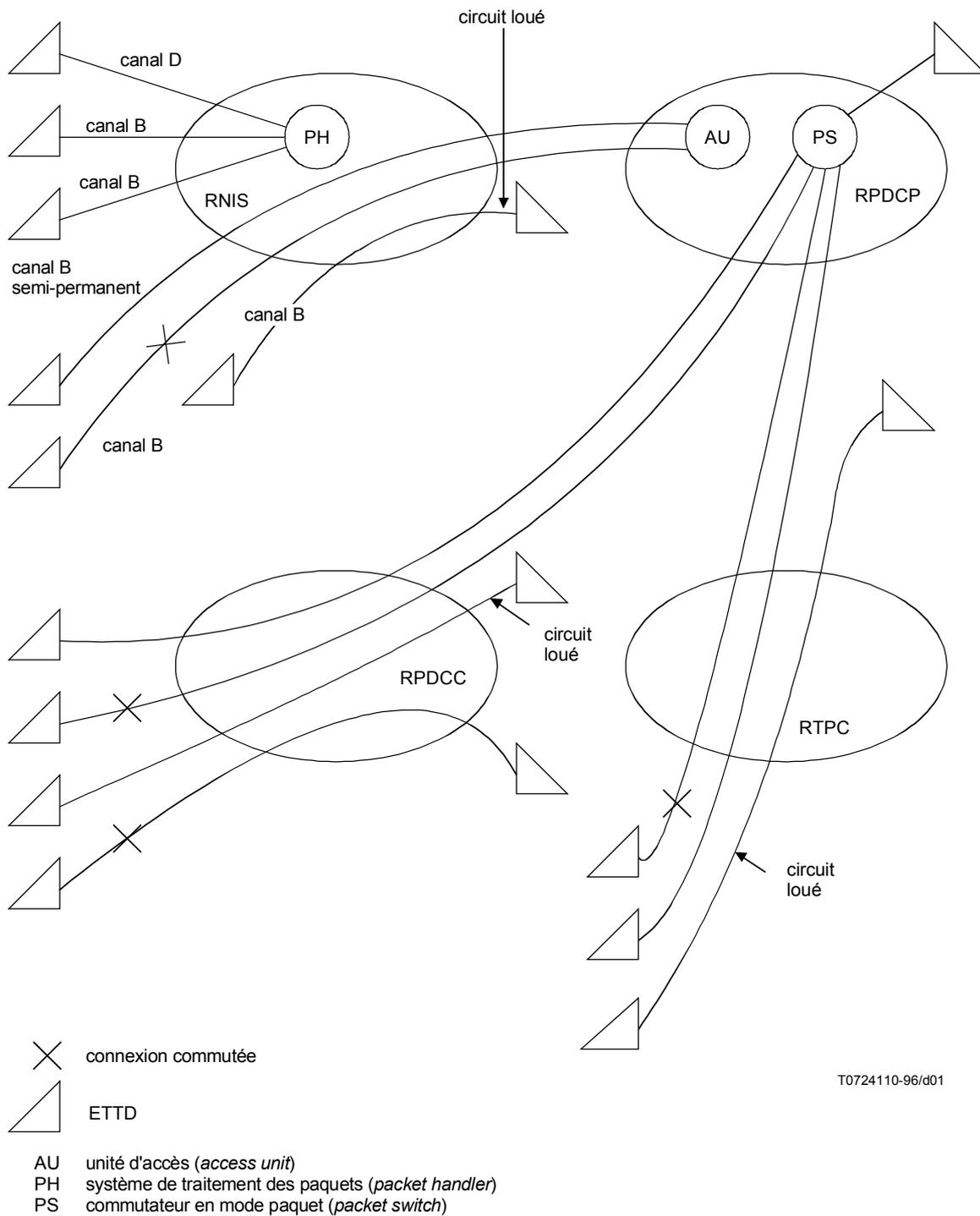
Il est également prévu d'identifier les ETTD par des numéros provenant d'autres plans de numérotage (à savoir selon les Recommandations E.163/E.164 et F.69). La Recommandation X.121 prévoit que ces plans peuvent être identifiés par des signaux d'adresse acheminés dans des RPD. Pour ce faire, il convient de définir un *chiffre d'échappement* à insérer avant le premier chiffre du numéro non conforme au format X.121.

Est également prévue l'utilisation de *préfixes* permettant de sélectionner différents types de formats d'adresse. Ces préfixes ne font pas partie du format international X.121 et ne sont pas signalés d'un réseau à l'autre.

La Recommandation X.122 définit l'interfonctionnement des plans de numérotage entre RPDCP et RNIS ou RTPC. Elle montre comment les adresses sont acheminées d'un réseau à l'autre.

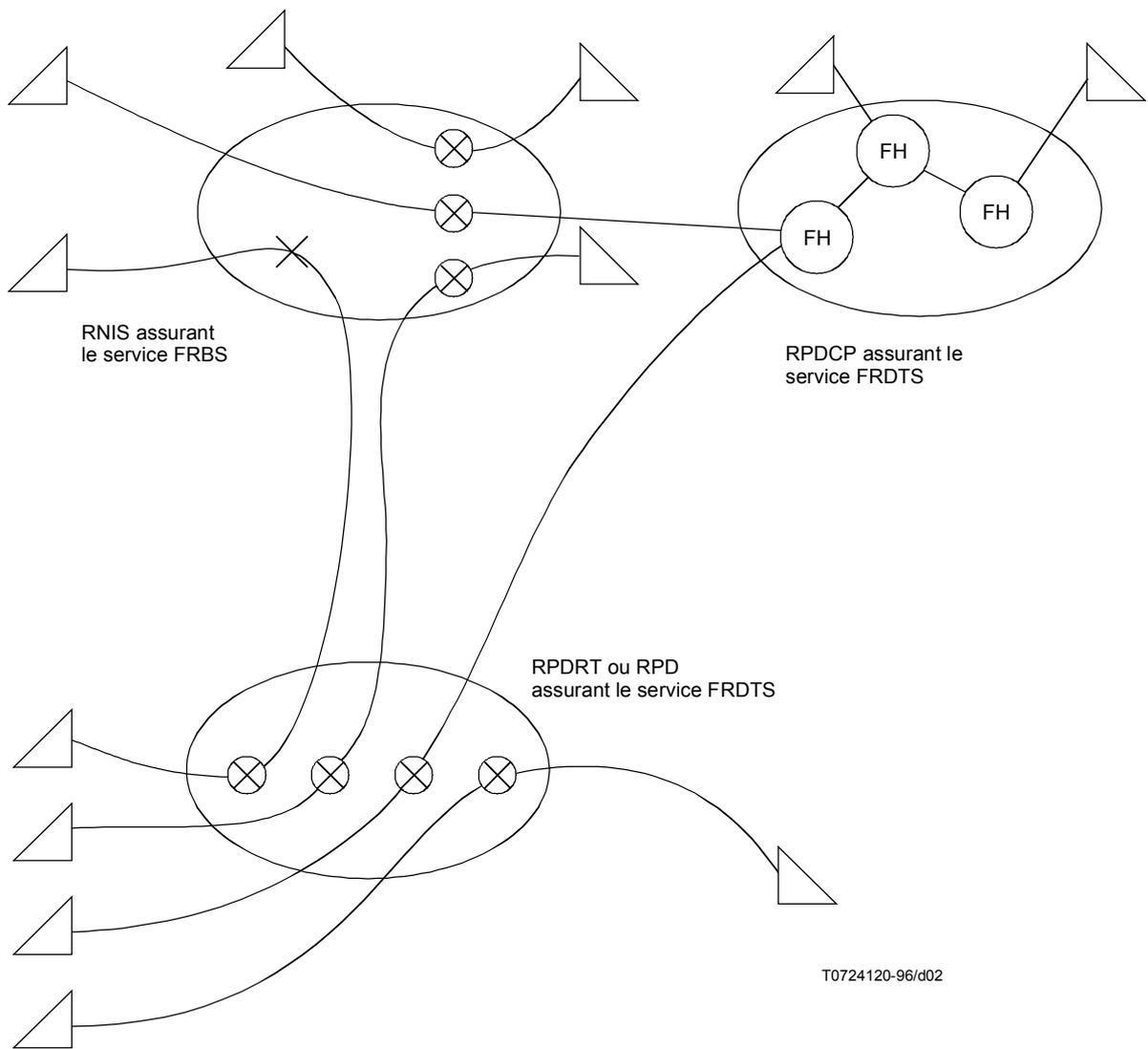
Il sera question plus loin des divers types d'adressage utilisés en fonction des différents services de transmission de données et de l'utilisation de fonctionnalités optionnelles offertes aux utilisateurs.

La Recommandation X.110 spécifie les principes d'acheminement à appliquer pour l'établissement des communications par commutation de circuits ou des communications virtuelles par commutation de paquets lors de l'interconnexion des RPD.



NOTE 1 – D'autres méthodes d'accès aux services de transmission de données, telles que les canaux H du RNIS et d'autres équipements à circuits loués, sont aussi possibles.
 NOTE 2 – Les services PAD n'apparaissent pas dans la figure.

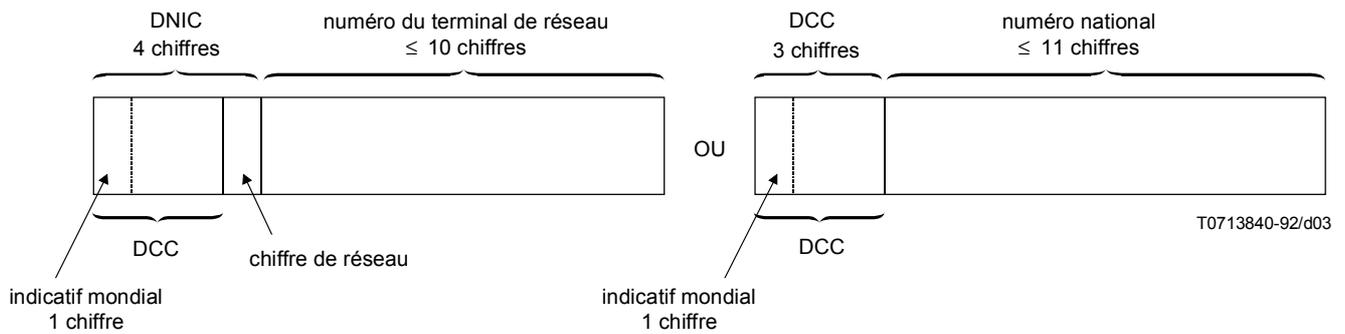
Figure 1/X.7 – Divers réseaux assurant les services de transmission de données à commutation de circuits, à commutation de paquets, à relais de trames et sur circuits loués



T0724120-96/d02

- ✕ connexion commutée
- △ ETTD
- ⊗ connexion de relais de trames
- FH système de traitement des trames (*frame handler*)

Figure 2/X.7 – Divers réseaux assurant le service de transmission de données à relais de trames (FRDTS) et le service support à relais de trames (FRBS)



DCC indicatif de pays pour la transmission de données (*data country code*)
 DNIC code d'identification du réseau de données (*data network identification code*)

Figure 3/X.7 – Format X.121 du numéro international de transmission de données

5.1.3 Questions relatives à la performance

La Recommandation X.92 définit cinq *connexions fictives de référence* pour des services à commutation de circuits, à commutation de paquets et sur circuits loués, sur des réseaux publics synchrones pour données. Les connexions de référence servent de base pour l'évaluation des objectifs de qualité globale de la transmission d'utilisateur à utilisateur, cela en vue de déterminer certaines conditions à imposer aux caractéristiques des diverses composantes des connexions et de fixer des limites aux dégradations que ces composantes risquent d'introduire.

La Recommandation X.140 définit une série de paramètres généraux de qualité de service pour la communication au moyen de réseaux publics pour données. Les paramètres ainsi définis sont indépendants de l'application, du réseau et du service. Ils peuvent être appliqués à des services de transmission de données à commutation de circuits et à commutation de paquets.

5.1.4 Signaux de progression de l'appel

La Recommandation X.96 subdivise en catégories et définit les signaux de progression de l'appel. Les signaux de progression de l'appel sont transmis de l'ETCD à l'ETTD appelant pour indiquer la progression réalisée vers l'établissement de la communication, la raison pour laquelle la connexion n'a pas pu être établie ou toute autre information sur l'état du réseau. En outre, pour les services à commutation de paquets, des signaux de progression d'appel sont également envoyés pendant la phase de transfert des données dans les cas suivants:

- pour indiquer si, à l'interface ETTD/ETCD, on détecte un problème pouvant avoir des répercussions sur l'intégrité des données;
- pour indiquer aux deux ETTD, appelant et appelé, que la communication est réinitialisée ou libérée après son établissement dans le service de communication;
- pour indiquer aux deux ETTD que le circuit virtuel permanent est réinitialisé dans le service de circuits virtuels permanents.

En reconnaissant la catégorie d'un signal de progression d'appel, un ETTD peut déterminer l'origine du signal et, le cas échéant, la suite à donner. Par exemple, si une catégorie de signaux de progression d'appel indique qu'une communication a été libérée à cause d'états de nature temporaire, l'ETTD peut essayer de rétablir la communication après un délai approprié.

5.1.5 Questions relatives à l'interfonctionnement

Comme indiqué ci-dessus, les RPD assurent quatre types de services: à commutation de circuits, à commutation de paquets, à relais de trames et sur circuits loués. Les RNIS peuvent également assurer ces services. La question de l'interfonctionnement de deux réseaux (RPD et RNIS) qui assurent le même service de transmission de données ou un service différent est traitée dans les Recommandations de la série X.300. Les procédures détaillées correspondant aux divers cas d'interfonctionnement font l'objet des Recommandations X.60, X.61, X.70, X.71, X.75, X.76, X.77, X.80, X.81 et X.82.

5.2 Caractéristiques techniques des services de transmission de données à commutation de circuits

Le présent sous-paragraphe résume les services additionnels mis à la disposition des utilisateurs de services de transmission de données par commutation de circuits, ainsi que les Recommandations portant sur ces services. La Figure 4 présente, sous la forme d'un graphique, les Recommandations portant sur la fourniture de services de transmission de données à commutation de circuits.

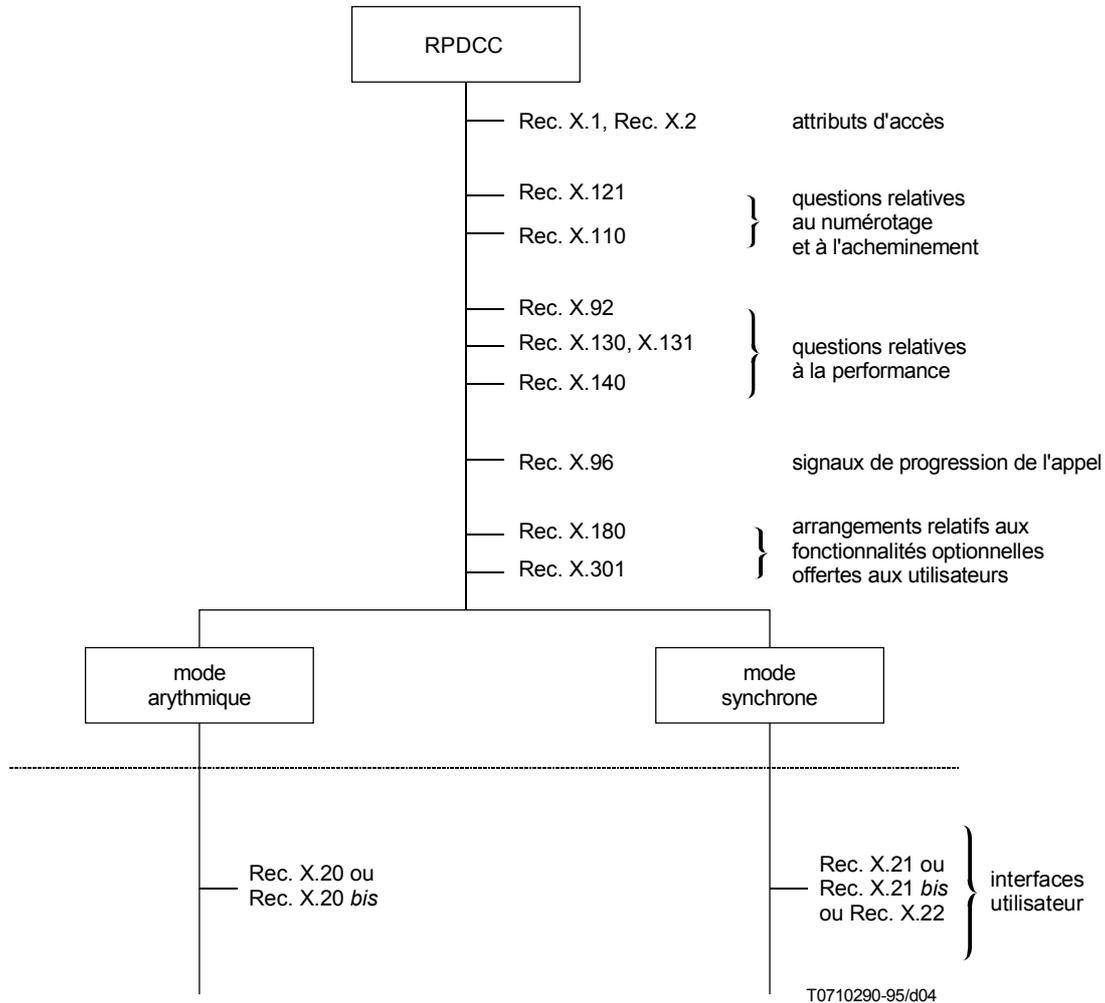


Figure 4/X.7 – Recommandations de la série X portant sur les caractéristiques techniques des services de transmission de données à commutation de circuits dans les RPDCC

5.2.1 Interfaces utilisateur

Diverses interfaces ETTD/ETCD ont été spécifiées pour l'accès aux services de transmission de données fournis par les RPDCC. Ces interfaces sont décrites dans les Recommandations X.20, X.20 *bis*, X.21, X.21 *bis* et X.22. Ces Recommandations font l'objet d'un bref examen dans le présent sous-paragraphe. La Figure 5 présente, sous la forme d'un graphique, les différents mécanismes d'accès.

La Recommandation X.21 définit les caractéristiques physiques et les procédures de commande d'appel d'une interface d'application générale entre un ETTD et un ETCD, en cas d'exploitation synchrone sur des RPD. Les formats et procédures applicables aux signaux de sélection, de progression d'appel et d'informations fournis par un ETCD en cas d'exploitation sur des RPDCC figurent également dans la Recommandation X.21.

La Recommandation X.21 *bis* spécifie la connexion des ETTD conçus pour être équipés de modems synchrones conformes aux Recommandations de la série V et destinés à être utilisés sur des réseaux publics pour données. Elle spécifie également les modes d'exploitation et les caractéristiques facultatives qui s'appliquent lorsque des ETTD conformes aux Recommandations de la série V sont utilisés dans des RPDCC.

La Recommandation X.20 définit les caractéristiques physiques et les procédures de commande d'appel d'une interface d'application générale entre ETTD et ETCD pour les catégories d'utilisateurs du service, telles qu'elles sont définies dans la Recommandation X.1, et qui font appel à la transmission arythmique. Les formats et procédures applicables aux signaux de sélection, de progression d'appel et d'informations fournis par un ETCD sont également traités dans la Recommandation X.20.

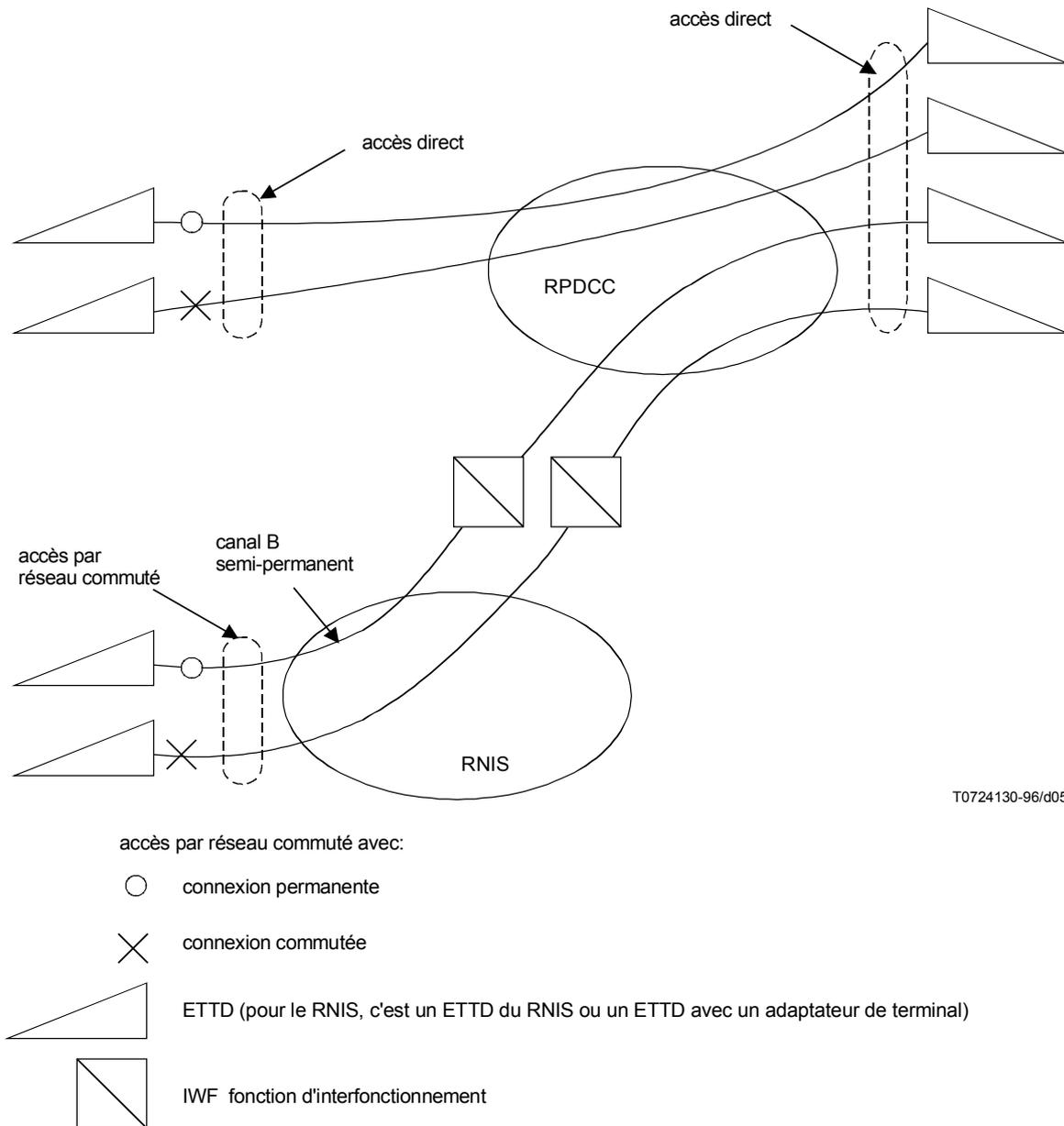


Figure 5/X.7 – Mécanismes d'accès pour les services de transmission de données à commutation de circuits assurés par le RPDCC

La Recommandation X.20 *bis* recommande la connexion d'ETTD arythmiques conçus pour être équipés de modems arythmiques conformes aux Recommandations de la série V spécifiés pour la transmission arythmique sur des RPDCC. L'exploitation est limitée aux débits et aux structures de caractère spécifiés pour le mode de transmission arythmique dans la Recommandation X.1.

La Recommandation X.22 définit l'interface entre un ETTD et un ETCD fonctionnant à 48 000 bit/s par multiplexage de plusieurs canaux d'abonné conformes à la Recommandation X.21 et employant un mode de transmission synchrone.

Les Recommandations X.30/I.461 décrivent le support RNIS des ETTD conformes aux Recommandations X.21, X.21 *bis* et X.20 *bis*. Elles traitent également des fonctions d'un adaptateur de terminal destiné aux ETTD conformes aux Recommandations X.21, X.21 *bis* et X.20 *bis*.

5.2.2 Qualité de service

La qualité de service dans les RPDCC a été envisagée sous cinq aspects fondamentaux:

- temps de traitement des appels;
- dérangements dus aux encombrements (blocage);
- dérangements dus à un mauvais fonctionnement;
- perte de service;
- qualité de la transmission (y compris le débit).

La Recommandation X.130 spécifie les conditions à satisfaire pour le temps de traitement des appels.

La Recommandation X.131 spécifie les conditions à satisfaire pour le blocage des appels dans les RPD assurant des services internationaux de transmission de données synchrones à commutation de circuits.

5.3 Caractéristiques techniques des services de transmission de données à commutation de paquets assurés par un RPDCP ou un RNIS

Le présent sous-paragraphe résume les caractéristiques additionnelles offertes aux utilisateurs de services de transmission de données à commutation de paquets, ainsi que les Recommandations y relatives. Ces services sont assurés par des RPDCP et comprennent le service de communication virtuelle (VC) et le service de circuits virtuels permanents (PVC) (les procédures administratives relatives à l'établissement de PVC internationaux dans les RPDCP sont spécifiées dans la Recommandation X.181). Un RPDCP peut également offrir les services de PAD et de FPAD. La Figure 6 présente sous la forme d'un graphique les Recommandations qui s'appliquent à la fourniture de services de transmission de données à commutation de paquets. De même, la Figure 7 présente sous forme graphique les Recommandations à appliquer lorsqu'un service de transmission de données à commutation de paquets est offert par un RNIS.

5.3.1 Interfaces utilisateur

Diverses interfaces d'ETTD/ETCD ont été spécifiées par l'accès aux services de transmission de données fournis par des RPDCP. Pour le fonctionnement en mode paquet, ces interfaces sont décrites dans les Recommandations X.21, X.21 *bis*, X.22, X.25, X.31 et X.32. Les interfaces fonctionnant en mode paquet assurent un verrouillage synchrone et, à titre facultatif, arythmique. L'interface ETTD/ETCD pour l'accès d'un ETTD arythmique au dispositif PAD est spécifiée dans la Recommandation X.28. En outre, l'interface pour l'accès d'un télécopieur G3 au dispositif FPAD est spécifiée dans la Recommandation X.38. La Figure 8 présente, sous la forme d'un graphique, les divers mécanismes d'accès.

Les Recommandations spécifiant les diverses interfaces d'ETTD/ETCD sont résumées dans le présent sous-paragraphe.

La Recommandation X.25 spécifie l'interface entre ETTD et ETCD pour terminaux fonctionnant en mode paquet sur des RPD raccordés par circuit spécialisé. La Recommandation X.25 décrit les procédures relatives à la couche Physique, à la couche Liaison de données et à la couche Paquets. Elle décrit également les formats des paquets, les procédures relatives aux fonctionnalités optionnelles offertes aux utilisateurs et les formats des champs de ces services et des champs d'enregistrement.

La Recommandation X.21 définit les caractéristiques physiques et les procédures de commande d'appel d'une interface d'application générale entre un ETTD et un ETCD en cas d'exploitation synchrone sur des réseaux publics pour données. Les formats et procédures applicables aux signaux de sélection, de progression d'appel et d'informations fournis par un ETCD figurent également dans la Recommandation X.21.

La Recommandation X.21 *bis* spécifie la connexion des ETTD conçus pour être équipés de modems synchrones conformes aux Recommandations de la série V et destinés à être utilisés sur des réseaux publics pour données. Elle spécifie également les modes d'exploitation et les caractéristiques facultatives qui s'appliquent lorsque des ETTD conformes aux Recommandations de la série V sont utilisés sur des RPD.

La Recommandation X.22 définit l'interface entre un ETTD et un ETCD fonctionnant à 48 000 bit/s par multiplexage de plusieurs canaux d'abonné conformes à la Recommandation X.21 et employant un mode de transmission synchrone.

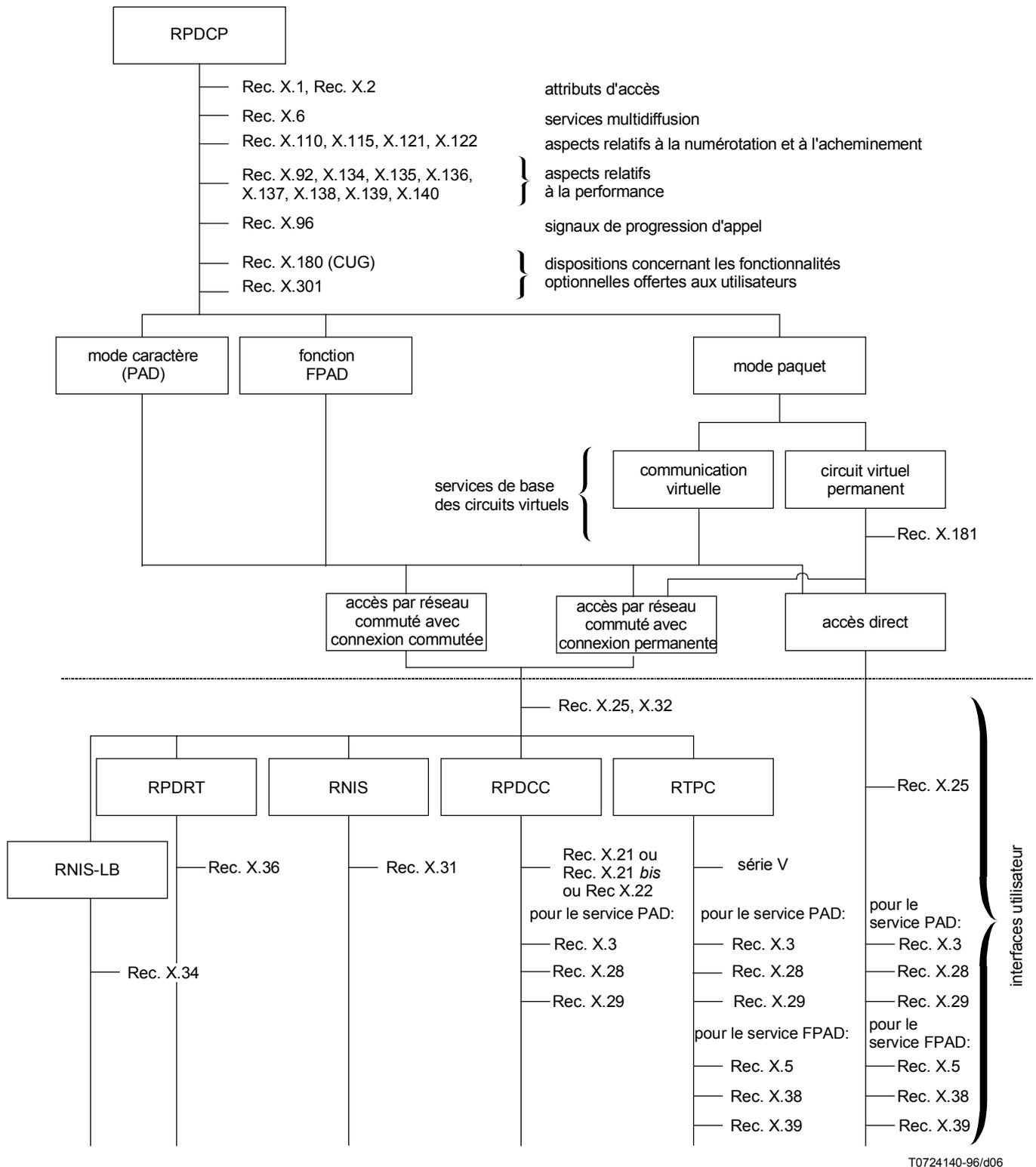
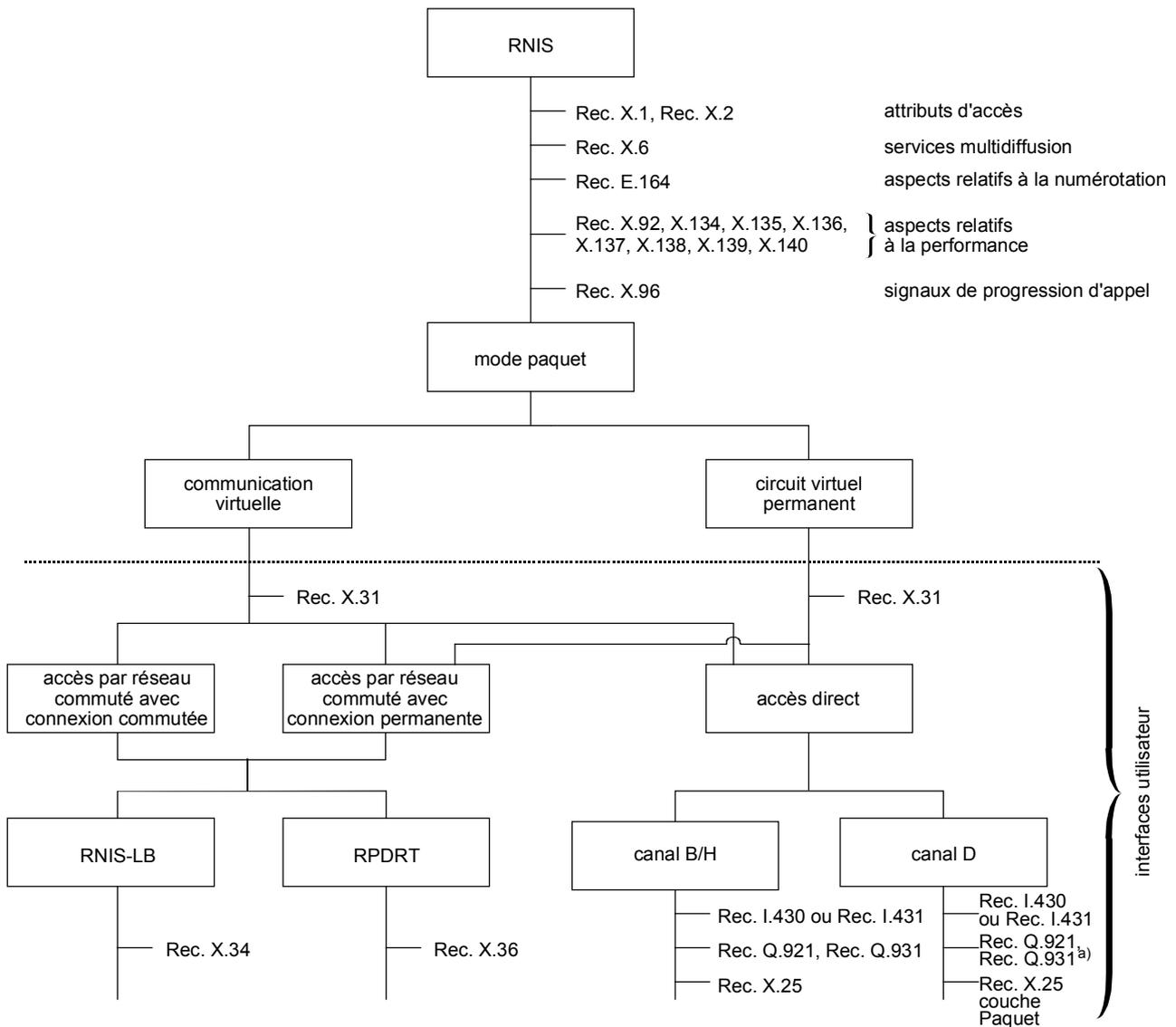


Figure 6/X.7 – Recommandations de la série X sur les caractéristiques techniques des services de transmission de données à commutation de paquets sur les RPDCP

La Recommandation X.31 définit les aspects des services fournis en mode paquet aux utilisateurs du RNIS conformément aux services supports définis dans les Recommandations de la série I. Elle traite également des procédures à l'interface utilisateur-réseau du RNIS permettant d'accéder aux services en mode paquet conformément aux Recommandations I.430, I.431, Q.921 et Q.931. La Recommandation X.31 définit deux cas de fourniture de services en mode paquet. Le *cas A* concerne l'accès à une fonction de traitement des paquets dans un RPDCP. Le *cas B* concerne les services en mode paquet assurés par un RNIS. Elle traite en outre des fonctions des adaptateurs de terminal destinés à adapter les terminaux conformes à la Recommandation X.25.



a) Peut servir à l'offre d'appel selon la classe de notification.

T0724150-96/d07

Figure 7/X.7 – Recommandations de la série X sur les caractéristiques techniques des services de transmission de données à commutation de paquets sur les RNIS

La Recommandation X.28 spécifie l'interface ETDD/ETCD pour l'accès d'un ETDD arythmique au dispositif PAD dans un RPDCP situé dans le même pays. Elle traite également des procédures d'établissement d'un trajet d'accès entre un ETDD arythmique et un PAD, d'échange de caractères et d'initialisation de services, d'échange d'informations de commande et d'échange de données d'utilisateur. Le fonctionnement du PAD est spécifié dans la Recommandation X.3.

La Recommandation X.37 définit l'encapsulage en paquet X.25 de divers protocoles notamment les protocoles de relais de trames et de réseau local. Elle spécifie les phases d'établissement et de libération d'appel et de transfert de données correspondant à ces modes de fonctionnement du réseau. La fonction d'encapsulage peut aussi se trouver dans un ETDD conforme à la Recommandation X.25 (à l'extérieur du RPDCP).

La Recommandation X.38 spécifie les procédures d'établissement d'un trajet d'accès entre un télécopieur G3 et un FPAD, les procédures d'initialisation de services, d'échange d'informations de commande et d'échange de données d'utilisateur. Le fonctionnement du FPAD est spécifié dans la Recommandation X.5.

5.3.1.1 Accès par réseau commuté aux services de transmission de données à commutation de paquets

Les ETTD peuvent avoir un accès par réseau commuté aux services de transmission de données fournis par des RPDCP. Quand un ETTD accède à un RPDCP à travers un RPC (accès entrant venant de l'ETTD) ou qu'un RPDCP accède à un ETTD à travers un RPC (accès sortant venant du RPDCP), l'ETTD doit éventuellement se faire connaître à l'ETCD. En outre, si un réseau accepte la connexion à des ETTD par accès sortant venant du RPDCP, il peut être nécessaire de faire identifier le réseau (c'est-à-dire l'ETCD) par l'ETTD. Outre les prescriptions de la Recommandation X.25, la Recommandation X.32 décrit celles qui s'appliquent à l'accès en provenance ou en direction d'un RPDCP lorsque l'on utilise un trajet d'accès par commutation. Ces prescriptions incluent diverses méthodes d'identification des ETTD et des ETCD ainsi que divers services ETTD. Trois services ETTD sont spécifiés:

- le service ETTD non identifié;
- le service ETTD identifié;
- le service ETTD personnalisé.

Le service proposé à un ETTD non identifié est appelé *service ETTD non identifié*. Dans le service ETTD non identifié, l'ETTD:

- n'a pas à faire appel à des procédures facultatives;
- peut fonctionner avec différents réseaux sans devoir être abonné à aucun d'eux;
- n'est pas autorisé à faire des communications taxées ou à recevoir des communications avec taxation à l'arrivée.

Les services proposés aux *ETTD identifiées* forment un ensemble de capacités ou de fonctionnalités différentes du service ETTD non identifié ou améliorées par rapport à celui-ci. En outre, l'ETTD peut faire des communications dont il prend à sa charge toutes les taxes (y compris les communications avec taxation à l'arrivée).

Les services offerts aux *ETTD personnalisés* comportent une gamme de capacités ou de fonctionnalités beaucoup plus large et, très souvent, peuvent fournir un service adapté à leurs besoins. Cette possibilité tient au fait que l'identité de l'ETTD fait l'objet d'un accord explicite avec l'administration (ou l'ER).

5.3.2 Services multidiffusion

Les RPDCP peuvent assurer un service multidiffusion dans lequel une même unité de données transmise par une source est reçue par plusieurs destinataires. La Recommandation X.6 décrit les capacités d'un service multidiffusion en mode connexion. Un utilisateur établit une connexion (communication virtuelle ou circuit virtuel permanent) vers une entité logique, appelée serveur multidiffusion, avant d'être capable d'envoyer ou de recevoir des données multidiffusées. Le serveur peut être constitué d'une seule entité ou d'entités réparties et se trouver à l'intérieur ou à l'extérieur d'un réseau. Le serveur (ou les serveurs, dans le cas d'un système réparti) peut être situé sur le même réseau que les abonnés qui y accèdent ou sur des réseaux différents. Un exemple de réalisation d'un serveur multidiffusion est illustré par la Figure 9.

Le service multidiffusion peut nécessiter une capacité d'interfonctionnement pour permettre aux serveurs multidiffusion qui sont situés sur des réseaux distincts de communiquer entre eux. La communication de serveur à serveur est assurée de telle manière que chaque abonné perçoit le service comme s'il était fourni par une seule entité logique du serveur multidiffusion.

Les RPDCP peuvent utiliser des protocoles existants (X.25, X.28, par exemple) sans modification pour assurer un service à multidiffusion de base qui prend en charge un sous-ensemble de capacités qui sont spécifiées dans la Recommandation X.6 (voir Recommandation X.48). L'ensemble des capacités de multidiffusion de la Recommandation X.6 peut être assuré par les RPDCP au moyen d'extensions des protocoles existants (voir Recommandation X.49).

Le service multidiffusion qui est spécifié dans la Recommandation X.6 peut être utilisé par de nombreuses applications. En voici quelques exemples:

- service d'information: un service d'information est continuellement mis à jour. Il n'existe qu'une seule source d'information et aucun renvoi par les abonnés au service n'est autorisé. Les RPDCP pourront offrir cette application avec les capacités spécifiées dans la Recommandation X.6. Le transfert de données unidirectionnel à expéditeur unique sera nécessaire. Une communication est établie et les abonnés se connectent ou se déconnectent à volonté. L'expéditeur envoie continuellement des données durant la communication;
- base de données répartie: une base de données répartie peut avoir de multiples partitions à travers de multiples systèmes dans plusieurs sites. Un exemple de cette application est la base d'information d'acheminement de la couche Réseau du modèle OSI. Les RPDCP pourront mettre en œuvre cette capacité avec les services qui sont spécifiés dans la Recommandation X.6. Un transfert de données vers N directions sera nécessaire. Les tables d'acheminement participeront toutes en tant qu'entité homologue d'un appel, toutes les mises à jour étant transmises de l'une à l'autre;

- simulation en temps réel: plusieurs simulateurs peuvent participer à un exercice d'entraînement. Les unités de données protocolaires (PDU, *protocol data unit*) servent à simuler l'échange d'objets de l'exercice courant entre les différents sites d'entraînement. Un serveur multidiffusion réplique une unité PDU envoyée par un simulateur participant et en transmet les copies aux membres participant à l'exercice. Les RPDCP pourront prendre en charge cette application avec les capacités qui sont spécifiées dans la Recommandation X.6. Un transfert vers N directions sera nécessaire. Les simulateurs participeront tous à l'appel multidiffusé en tant qu'entité homologue de cet appel.

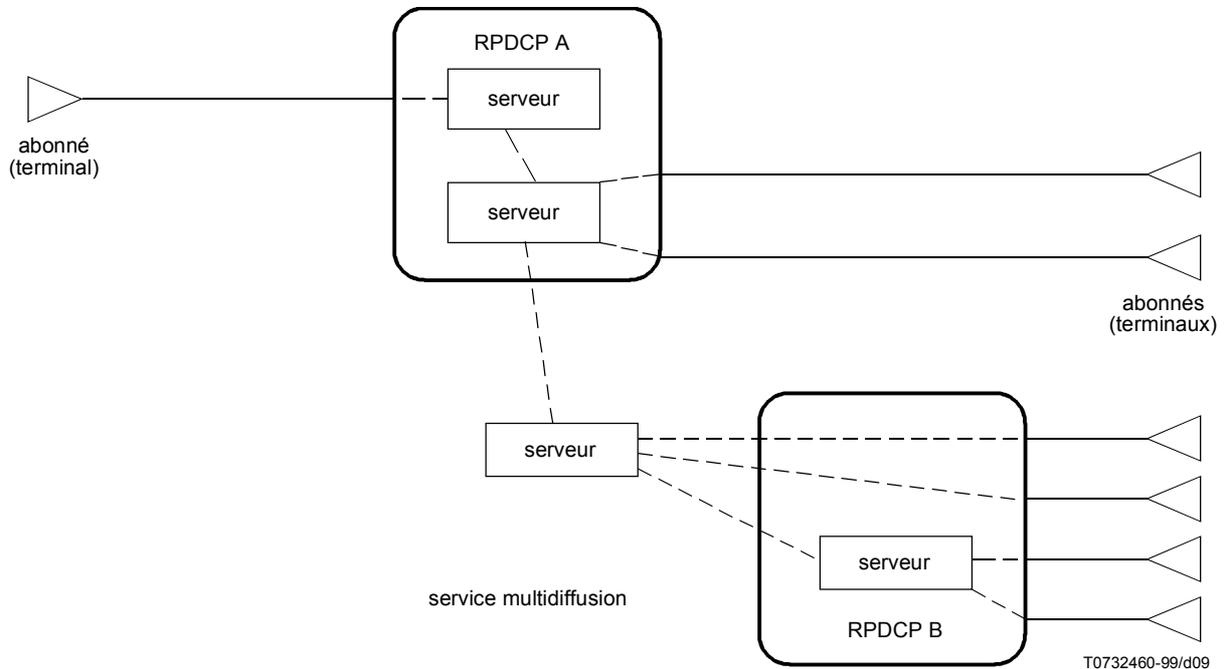


Figure 9/X.7 – Exemple de réalisation d'un serveur multidiffusion

5.3.3 Adressage

Lorsque le service de communication virtuelle est utilisé, chaque ETTD reçoit des informations d'adressage qui identifient l'autre ETTD, c'est-à-dire que l'ETTD appelé reçoit l'identité de l'ETTD appelant, alors que ce dernier est informé de l'identité de l'ETTD appelé auquel il est connecté. Il existe des exceptions dans le cas où l'on accède à un ETTD par l'intermédiaire d'un RPC (voir la Recommandation X.32).

Comme indiqué en 5.1.2, la Recommandation X.121 définit le plan de numérotage à utiliser dans un RPDCP. Lorsque celui-ci n'utilise pas les dix chiffres du numéro de terminaison du réseau (NTN, *network terminal number*), il est possible d'utiliser les chiffres restants comme *adresse complémentaire* pour les ETTD. On trouvera une description plus complète des adresses complémentaires dans l'Appendice IV/X.25.

Un RPDCP autorise les clients à utiliser les formats d'adresse décrits dans les Recommandations X.121 ou E.164 ou d'autres formats. Il peut assurer un service (service de traduction d'adresse) permettant à un réseau d'acheminer les appels dans les formats X.121 ou E.164 en l'absence de toute spécification de format X.121 ou E.164 pour l'adresse appelée. Le service de traduction d'adresse est défini dans la Recommandation X.115.

La capacité de traduction d'adresse requiert l'utilisation d'une entité de résolution d'adresse (ARE, *address resolution entity*), qui exécute les fonctions de traduction d'adresse. L'entité ARE peut se trouver sur le réseau auquel l'ETTD accède ou sur d'autres réseaux. Dans certains cas, il est possible d'utiliser des entités ARE réparties.

5.3.4 Paramètres de performance

On a défini divers paramètres de service et sélectionné des valeurs pour les services internationaux de transmission de données à commutation de paquets. Afin de comparer la performance des services de transmission de données à commutation de paquets avec les valeurs choisies, il convient de diviser un circuit virtuel en sections de base. On peut mesurer la performance de séries de ces sections de base en utilisant les paramètres de performance de la commutation de paquets définie dans les Recommandations X.135 à X.137.

La Recommandation X.134 indique comment scinder un circuit virtuel en sections de base dont les limites sont associées aux interfaces visées dans les Recommandations X.25 et X.75. Elle sert également à répartir la performance d'un service international de transmission de données à commutation de paquets. Elle spécifie aussi les événements de référence de la couche Paquet qui doivent être utilisés dans la définition des paramètres de performance pour les services de communication de données assurés en mode paquet conformément aux Recommandations X.25 et X.75.

La Recommandation X.135 définit cinq paramètres de rapidité de service: un paramètre d'accès (temps d'établissement d'une communication), deux paramètres de transfert des informations d'utilisateur (temps de transfert de paquets de données et capacité de débit), ainsi que deux paramètres de retrait (temps d'indication de libération et temps de confirmation de libération). Ces paramètres peuvent être appliqués à n'importe quelle section de base ou partie d'une connexion virtuelle.

La Recommandation X.136 définit les paramètres de précision et de sûreté de fonctionnement qui peuvent être utilisés dans la planification et dans l'exploitation des services internationaux de transmission de données assurés en mode paquet conformément aux Recommandations X.25 et X.75. Huit de ces paramètres sont définis: deux paramètres d'accès, cinq paramètres de transfert d'informations d'utilisateur et deux paramètres de retrait.

La Recommandation X.137 définit les paramètres de disponibilité qui peuvent être utilisés dans la planification et dans l'exploitation des services internationaux de transmission de données assurés en mode paquet conformément aux Recommandations X.25 et X.75. La Recommandation X.137 définit deux paramètres de disponibilité: la disponibilité du service et le temps moyen entre les interruptions du service.

La Recommandation X.138 définit les dispositifs de mesure des valeurs de performance pour les services de transmission de données en mode paquet, notamment le calcul des statistiques de performance des réseaux.

La Recommandation X.139 définit l'équipement d'essai qui est utilisé pour effectuer ces mesures.

5.3.5 Interfonctionnement avec des réseaux privés conformes à la Recommandation X.25

Un RPDCP et un RDCP privé peuvent choisir des modalités d'interfonctionnement reposant sur les procédures de la Recommandation X.25. Deux options sont offertes dans ce cas: la première fait appel à la Recommandation X.25 sans aucune modification. Elle joue les rôles des réseaux public et privé (correspondant respectivement à l'ETCD pour le RPDCP et à l'ETTD pour le RDCP privé), la fonction d'interfonctionnement résidant dans le RDCP privé. La seconde fondée sur les procédures de la Recommandation X.25 modifiée, spécifie une fonction tête de ligne assurée par le RPDCP.

Cette option, qui est examinée dans la Recommandation X.35, permet aux réseaux privés de créer un réseau privé virtuel entre les ressources du RPDCP. Les utilisateurs de tels réseaux peuvent disposer de fonctionnalités optionnelles offertes aux utilisateurs qui ne servent pas sur le réseau lui-même.

5.4 Caractéristiques techniques des services de transmission de données à relais de trames assurés par le RPDRT

Le présent sous-paragraphe résume les services complémentaires disponibles pour les utilisateurs des services de transmission de données à relais de trames et les Recommandations qui traitent de ces services. Ceux-ci sont assurés par le RPD (dont le RPDCP) et le RNIS. La Figure 10 indique les Recommandations significatives spécifiant les services de transmission de données à relais de trames dans les réseaux d'accès spécialisé (les RPD notamment les RPDCP). Ces réseaux que l'on appelle réseaux public de données à relais de trames (RPDRT) sont représentés à la Figure 10.

NOTE – Les services assurés par un service support RNIS à relais de trames relèvent de la CE 13.

5.4.1 Interfaces utilisateur

Diverses interfaces ETTD/ETCD ont été spécifiées pour accéder aux services de transmission de données à relais de trames qui sont assurés par le RPD ou le RNIS. Elles sont décrites dans la Recommandation X.36 pour le RPD, dans les Recommandations I.430, I.431, Q.921, Q.922, Q.933 pour le RNIS et dans les Recommandations I.432 et X.46 pour le RNIS-LB. La Figure 11 illustre les divers mécanismes d'accès.

Les Recommandations qui spécifient les différentes interfaces ETTD/ETCD du RNIS sont résumées dans ce sous-paragraphe.

La Recommandation X.36 spécifie l'interface entre l'ETTD et l'ETCD pour le RPD qui assure le service de transmission de données à relais de trames avec connexion par circuit d'accès spécialisé. Elle décrit les procédures des couches Physique et de Liaison de données ainsi que les formats de trame et les paramètres de service.

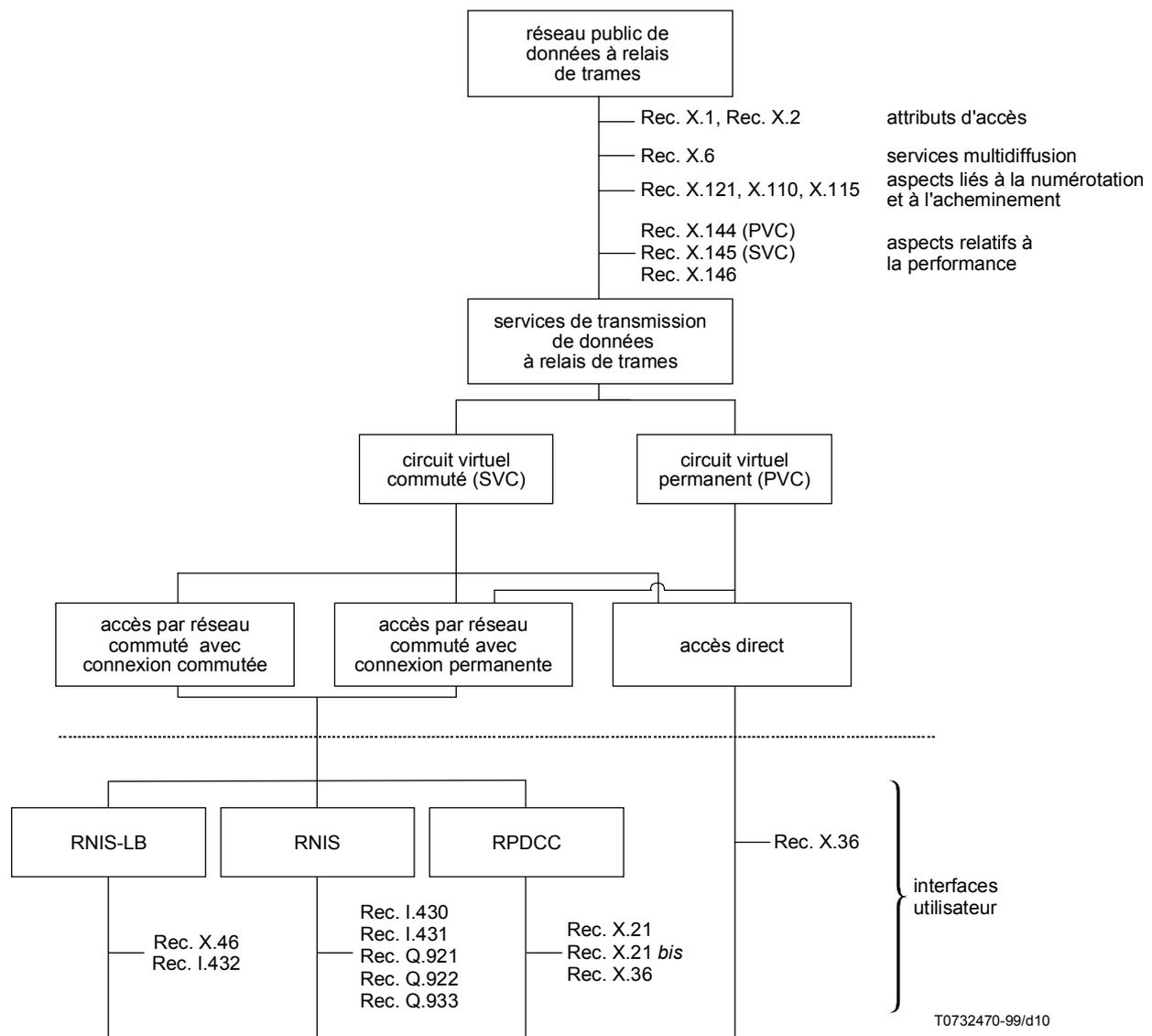


Figure 10/X.7 – Recommandations sur les caractéristiques techniques des services de transmission de données à relais de trames d'un RPDRT

La Recommandation X.46 spécifie les procédures de signalisation aux points de référence S_{LB} et T_{LB} d'un RNIS-LB pour un accès au FRDTS via le RNIS-LB.

5.4.2 Qualité de service

Divers paramètres de service ont été définis pour les réseaux de données assurant le service de transmission de données à relais de trames.

La Recommandation X.144 définit les paramètres de vitesse, d'efficacité, de sûreté de fonctionnement et de disponibilité du service de circuit virtuel permanent à relais de trames.

La Recommandation X.145 définit les paramètres de vitesse, d'efficacité, de sûreté de fonctionnement et de disponibilité du service de circuit virtuel commuté à relais de trame.

La Recommandation X.146 définit les classes de qualité de service permettant de tenir compte des caractéristiques de temps de propagation et d'affaiblissement des différentes applications.

5.4.3 Priorités

Deux types de priorités ont été spécifiés dans la Recommandation X.36 pour le FRDTS:

- la priorité de transfert de trame;
- la priorité de suppression de trame.

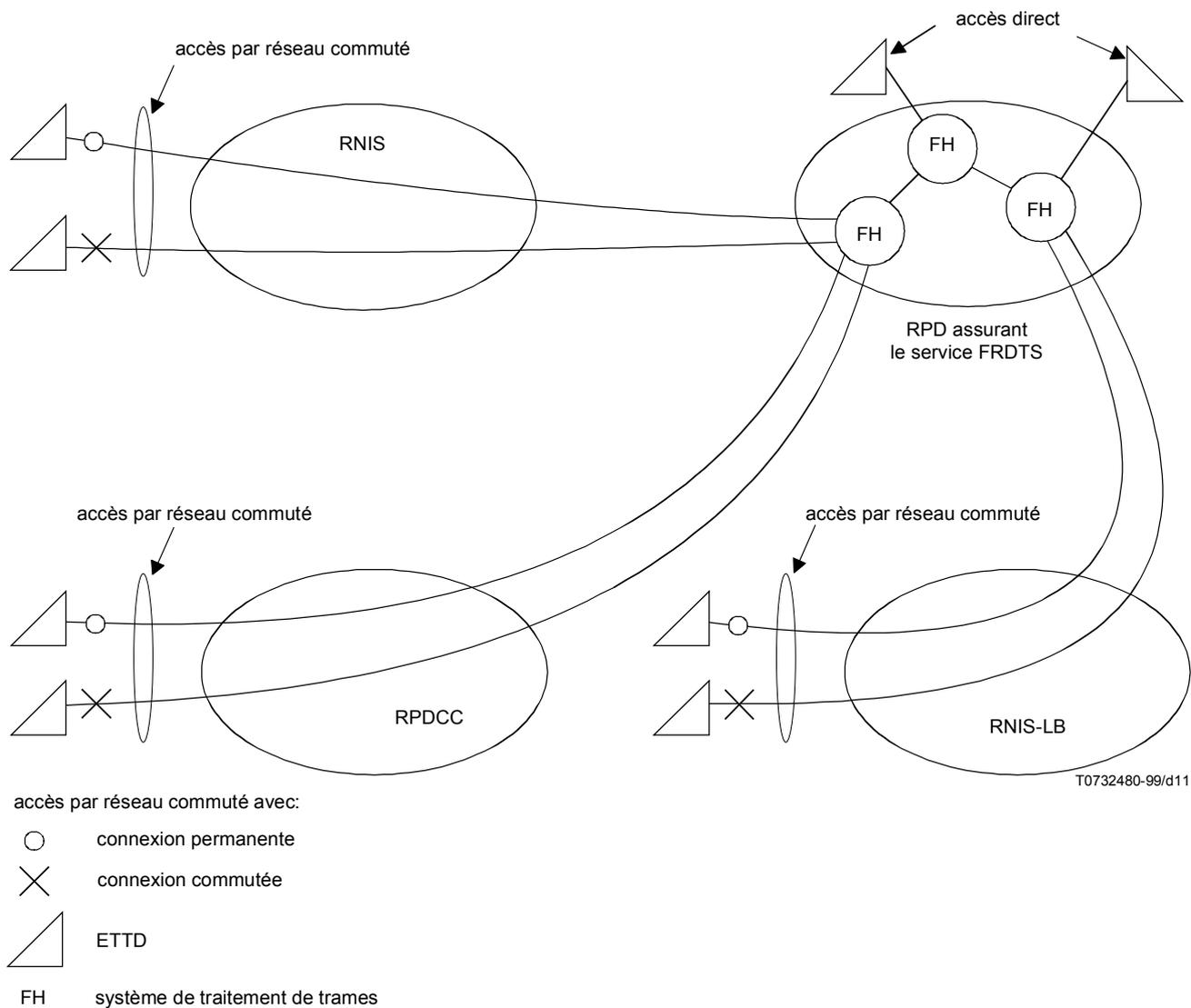


Figure 11/X.7 – Mécanismes d'accès des services de transmission de données à relais de trames

6 Fonctionnalités optionnelles offertes aux utilisateurs

Le présent paragraphe décrit brièvement les fonctionnalités optionnelles offertes aux utilisateurs sur les RPD et les RNIS lors de la fourniture de services de transmission de données. Ces fonctionnalités peuvent être regroupées dans les catégories suivantes:

- fonctionnalités de transfert de données;
- fonctionnalités d'acheminement des données d'utilisateur en dehors de la phase de transfert de données;
- d'adressage;
- d'acheminement;
- de taxation;
- de protection;
- autres capacités ou fonctionnalités optionnelles.

Le Tableau 1 contient un résumé de ces fonctionnalités optionnelles offertes aux utilisateurs et leur disponibilité dans les différents services. Toutes ces fonctionnalités optionnelles ne sont pas disponibles pour toutes les catégories d'utilisateurs de chaque service de transmission de données (par exemple, dans le service de transmission de données à commutation de paquets, certains services s'appliquent aux catégories d'utilisateurs associées aux ETTD fonctionnant en mode arithmique, d'autres s'appliquent aux ETTD fonctionnant en mode paquet et d'autres aux deux). En outre, dans les services de transmission de données à commutation de paquets, toutes les fonctionnalités ne sont pas disponibles pour les PVC.

Les procédures et le codage de ces services pour les RPDCC et les RPDPC sont décrits dans les Recommandations X.20, X.21, X.25, X.28, X.32 et X.38.

Les procédures et le codage de ces services pour les RPDRT sont décrits dans la Recommandation X.36.

Les capacités complémentaires assurant les services multidiffusion sont définies dans les Recommandations X.6, X.48 et X.49.

6.1 Fonctionnalités concernant le transfert des données

6.1.1 Débit

Pour l'attribution et la négociation du débit d'un circuit virtuel, trois installations d'utilisateurs facultatives sont disponibles.

NOTE – La capacité de débit, telle que définie dans la Recommandation X.135, suppose la sélection d'un ensemble optimal de paramètres négociés ou choisis par les utilisateurs.

6.1.1.1 Attribution de classes de débit par défaut

L'attribution de classes de débit par défaut est une fonctionnalité optionnelle offerte aux usagers et faisant l'objet d'un accord portant sur une période donnée. En cas d'abonnement à cette fonctionnalité, les classes de débit par défaut sont choisies parmi celles de la liste établie par l'administration (ou l'ER). Les valeurs autres que les classes de débit par défaut peuvent être négociées pour une communication virtuelle au moyen de la fonctionnalité de négociation des classes de débit.

6.1.1.2 Négociation des classes de débit de base et des classes de débit étendu

Les négociations des classes de débit de base et étendu constituent des fonctionnalités optionnelles, qui sont accordées sur une période donnée et qui interviennent lors des communications virtuelles. Ces fonctionnalités permettent de négocier communication par communication la classe de débit pour chaque sens de transmission de données.

6.1.1.3 Négociation des classes de débit minimal

La négociation des classes de débit minimal est une fonctionnalité optionnelle "d'ETTD spécifié par l'UIT-T" qui peut être utilisée pour une communication virtuelle donnée. Cette fonctionnalité permet à l'ETTD appelant d'indiquer, pour chaque sens de transmission de données, une valeur acceptable minimale pour la classe de débit dans un paquet de demande d'appel.

6.1.2 Fonctionnalités de commande de flux

Deux paramètres de commande de flux sont utilisés parallèlement aux circuits virtuels: la longueur de paquets et la dimension de fenêtre. En l'absence des trois fonctionnalités optionnelles offertes aux utilisateurs suivantes, ces paramètres ont des valeurs par défaut non standard respectivement de 128 octets et de 2.

6.1.2.1 Longueurs de paquets par défaut non standard

La longueur de paquets par défaut non standard est une fonctionnalité optionnelle offerte aux utilisateurs et faisant l'objet d'un accord portant sur une période donnée. L'abonnement à cette fonctionnalité permet de choisir les longueurs de paquets par défaut pour chaque sens de transmission de données, parmi celles de la liste de longueurs de paquets établie par l'administration (ou par l'ER). Des valeurs autres que celles qui ont été choisies pour la longueur des paquets par défaut peuvent être négociées pour une communication virtuelle au moyen de la fonctionnalité de négociation des paramètres de commande de flux.

6.1.2.2 Dimensions de fenêtre par défaut non standard

La dimension de fenêtre par défaut non standard est une fonctionnalité optionnelle offerte aux utilisateurs et faisant l'objet d'un accord portant sur une période donnée. En cas d'abonnement à cette fonctionnalité, la dimension de fenêtre par défaut est choisie parmi celles de la liste établie par l'administration (ou par l'ER). Des valeurs autres que la dimension de fenêtre par défaut peuvent être négociées pour une communication virtuelle au moyen de la fonctionnalité de négociation du paramètre de commande de flux.

Tableau 1/X.7 – Fonctionnalités optionnelles offertes aux utilisateurs

Fonctionnalités optionnelles offertes aux utilisateurs	Arrangements d'utilisation				Disponibilité selon le service ^{a)}			
	Par abonnement seulement	Invocation dynamique	Par abonnement puis par invocation dynamique	Par abonnement ou par invocation dynamique	Commutation de circuits	Commutation de paquets	Circuit loué	Relais de trames
Fonctionnalités de transfert de données:								
– Fonctionnalités de débit:								
• Attribution de classes du débit par défaut	Oui	–	–	–	–	Oui	–	–
• Négociation des classes de débit de base	–	–	Oui	–	–	Oui	–	–
• Négociation de classes de débit étendu	–	–	Oui	–	–	Oui	–	–
• Négociation de classes de débit minimal	–	Oui	–	–	–	Oui	–	–
– Fonctionnalités de commande de flux:								
• Longueur de paquets par défaut non standard	Oui	–	–	–	–	Oui	–	–
• Dimensions de fenêtre par défaut non standard	Oui	–	–	–	–	Oui	–	–
• Négociation des paramètres de commande de flux	–	–	Oui	–	–	Oui	–	–
– Numérotation séquentielle étendue des paquets	–	–	Oui ^{a)}	–	–	Oui	–	–
– Numérotation séquentielle super étendue des paquets	–	–	Oui ^{a)}	–	–	Oui	–	–
– Fonctionnalités concernant le délai de transit:								
• Sélection et indication du délai de transit	–	Oui	–	–	–	Oui	–	–
• Négociation du délai de transit de bout en bout	–	Oui	–	–	–	Oui	–	–
– Modification du bit D	Oui	–	–	–	–	Oui	–	–
– Retransmission de paquets	–	–	Oui ^{a)}	–	–	Oui	–	–
– Négociation de données exprès	–	Oui	–	–	–	Oui	–	–

Tableau 1/X.7 – Fonctionnalités optionnelles offertes aux utilisateurs (suite)

Fonctionnalités optionnelles offertes aux utilisateurs	Arrangements d'utilisation				Disponibilité selon le service ^{a)}			
	Par abonnement seulement	Invocation dynamique	Par abonnement puis par invocation dynamique	Par abonnement ou par invocation dynamique	Commutation de circuits	Commutation de paquets	Circuit loué	Relais de trames
– Priorité	–	Oui	–	–	–	Oui	–	–
– Longueur garantie des rafales	Oui	–	–	–	–	–	–	Oui
– Négociation de la longueur garantie des rafales	–	Oui	–	–	–	–	–	Oui
– Longueur excédentaire des rafales	Oui	–	–	–	–	–	–	Oui
– Négociation de la longueur excédentaire des rafales	–	Oui	–	–	–	–	–	Oui
– Débit d'information garanti	Oui	–	–	–	–	–	–	Oui
– Négociation du débit d'information garanti	–	Oui	–	–	–	–	–	Oui
– Classe de service en mode relais de trames	Oui	–	–	–	–	–	–	Oui
– Sélection de la classe de service en mode relais de trames	–	–	Oui	–	–	–	–	Oui
– Priorité de transfert de trames	Oui	–	–	–	–	–	–	Oui
– Sélection de la priorité de transfert de trames	–	–	Oui	–	–	–	–	Oui
– Priorité de suppression de trame	Oui	–	–	–	–	–	–	Oui
– Sélection de la priorité de suppression de trame	–	–	Oui	–	–	–	–	Oui
Fonctionnalités d'acheminement des données d'utilisateur en dehors de la phase de transfert de données								
– Fonctionnalités de sélection rapide:								
• Sélection rapide	–	Oui	–	–	–	Oui	–	–
• Acceptation de la sélection rapide	Oui	–	–	–	–	Oui	–	–

Tableau 1/X.7 – Fonctionnalités optionnelles offertes aux utilisateurs (suite)

Fonctionnalités optionnelles offertes aux utilisateurs	Arrangements d'utilisation				Disponibilité selon le service ^{a)}			
	Par abonnement seulement	Invocation dynamique	Par abonnement puis par invocation dynamique	Par abonnement ou par invocation dynamique	Commutation de circuits	Commutation de paquets	Circuit loué	Relais de trames
– Fonctionnalités d'adressage								
• Extension d'adresse	–	Oui	–	–	–	Oui	–	–
• Identification de la ligne du demandeur	–	–	Oui ^{a)}	–	Oui	–	–	–
• Identification de la ligne d'appelé	–	Oui	–	–	Oui	–	–	–
• Numérotation abrégée	–	–	Oui ^{a)}	–	Oui	–	–	–
– Adressage de secours:								
• Enregistrement de l'adresse de secours globale	Oui	–	–	–	–	Oui	–	–
• Enregistrement de l'adresse de secours propre à l'interface	–	–	Oui ^{a)}	–	–	Oui	–	–
• Abonnement à l'adressage de secours	–	–	Oui ^{a)}	–	–	Oui	–	–
• Sélection d'une autre adresse	–	Oui	–	–	–	Oui	–	–
– Appel direct	–	–	Oui ^{a)}	–	Oui	Oui	–	–
– Adresses multiples	–	–	Oui ^{a)}	–	Oui	–	–	–
– Groupe de recherche	Oui	–	–	–	Oui	Oui	–	–
– Notification de modification de l'adresse de l'appelé	–	Oui	–	–	–	Oui	–	–
– Abonnement à une adresse TOA/NPI	Oui	–	–	–	–	Oui	–	–
– Champ d'adresse étendue	Oui	–	–	–	–	–	–	Oui
Fonctionnalités d'acheminement connexes								
– Réacheminement d'appel	Oui	–	–	–	Oui	Oui	–	Oui

Tableau 1/X.7 – Fonctionnalités optionnelles offertes aux utilisateurs (suite)

Fonctionnalités optionnelles offertes aux utilisateurs	Arrangements d'utilisation				Disponibilité selon le service ^{a)}			
	Par abonnement seulement	Invocation dynamique	Par abonnement puis par invocation dynamique	Par abonnement ou par invocation dynamique	Commutation de circuits	Commutation de paquets	Circuit loué	Relais de trames
– Déviation d'appel:								
• Abonnement à la déviation des appels	–	–	Oui ^{a)}	–	–	Oui	–	–
• Sélection de la déviation des appels	–	Oui ^{c)}	–	–	–	Oui	–	–
– Commande de transfert et de réacheminement d'appel interrégion (ICRD):								
• Abonnement à la prévention d'ICRD	Oui	–	–	–	–	Oui	–	–
• Sélection de l'état d'ICRD	–	Oui	–	–	–	Oui	–	–
– Notification de réacheminement d'appel ou de transfert d'appel	–	Oui	–	–	–	Oui	–	–
– Sélection du réseau de transit	–	–	Oui	–	–	–	–	Oui
– Fonctionnalités d'ER:								
• Abonnement d'ER	Oui	–	–	–	–	Oui	–	–
• Option d'ER	–	Oui	–	–	Oui	Oui	–	–
Fonctionnalités de taxation connexes								
– Fonctionnalités de taxation à l'arrivée:								
• Taxation à l'arrivée	–	Oui	–	–	Oui	Oui	–	–
• Acceptation de la taxation à l'arrivée	Oui	–	–	–	Oui	Oui	–	–
• Interdiction de taxation à l'arrivée	Oui	–	–	–	Oui	Oui	–	Oui
– Interdiction de taxation locale	Oui	–	–	–	–	Oui	–	–
– Identification de l'utilisateur du réseau (NUI):								
• Abonnement à NUI	–	–	Oui ^{a)}	–	–	Oui	–	–
• Annulation de NUI	–	–	Oui ^{a)}	–	–	Oui	–	–
• Option de NUI	–	Oui ^{c)}	–	–	–	Oui	–	–
– Information de taxation	–	–	–	Oui	Oui	Oui	–	Oui

Tableau 1/X.7 – Fonctionnalités optionnelles offertes aux utilisateurs (suite)

Fonctionnalités optionnelles offertes aux utilisateurs	Arrangements d'utilisation				Disponibilité selon le service ^{a)}			
	Par abonnement seulement	Invocation dynamique	Par abonnement puis par invocation dynamique	Par abonnement ou par invocation dynamique	Commutation de circuits	Commutation de paquets	Circuit loué	Relais de trames
Fonctionnalités de protection								
– Interdiction des appels à l'arrivée	Oui	–	–	–	Oui	Oui	–	Oui
– Interdiction des appels au départ	Oui	–	–	–	Oui	Oui	–	Oui
– Canal logique à sens unique d'arrivée	Oui	–	–	–	–	Oui	–	–
– Canal logique à sens unique de départ	Oui	–	–	–	–	Oui	–	–
Fonctionnalités des groupes fermés d'utilisateurs								
– Groupe fermé d'utilisateurs	–	–	Oui	–	Oui	Oui	–	Oui ^{d)}
– Groupe fermé d'utilisateurs avec accès sortant	–	–	Oui ^{b)}	–	Oui	Oui	–	Oui
– Groupe fermé d'utilisateurs avec accès entrant	–	–	Oui ^{b)}	–	Oui	Oui	–	Oui
– Interdiction des appels à l'arrivée dans un groupe fermé d'utilisateurs	Oui	–	–	–	Oui	Oui	–	–
– Interdiction des appels au départ dans un groupe fermé d'utilisateurs	Oui	–	–	–	Oui	Oui	–	–
– Sélection du groupe fermé d'utilisateurs	–	Oui ^{c)}	–	–	Oui	Oui	–	Oui
– Groupe fermé d'utilisateurs avec sélection d'accès sortant	–	Oui ^{c)}	–	–	–	Oui	–	Oui
Fonctionnalités des groupes fermés d'utilisateurs bilatéraux								
– Groupe fermé d'utilisateurs bilatéral	–	–	Oui ^{a)}	–	Oui	Oui	–	–
– Groupe fermé d'utilisateurs bilatéral avec accès sortant	–	–	Oui ^{a)}	–	Oui	Oui	–	–
– Sélection du groupe fermé d'utilisateurs bilatéral	–	Oui ^{c)}	–	–	Oui	Oui	–	–

Tableau 1/X.7 – Fonctionnalités optionnelles offertes aux utilisateurs (fin)

Fonctionnalités optionnelles offertes aux utilisateurs	Arrangements d'utilisation				Disponibilité selon le service ^{a)}			
	Par abonnement seulement	Invocation dynamique	Par abonnement puis par invocation dynamique	Par abonnement ou par invocation dynamique	Commutation de circuits	Commutation de paquets	Circuit loué	Relais de trames
Protection	–	Oui	–	–	–	Oui	–	–
Vérification de numéro sécurisée	Oui	–	–	–	–	Oui	–	–
Capacités de couche de liaison de données								
– Numérotation séquentielle étendue de trame	Oui	–	–	–	–	Oui	–	–
– Numérotation séquentielle super-étendue de trame	Oui	–	–	–	–	Oui	–	–
– Procédure multiliasion	Oui	–	–	–	–	Oui	–	–
Autres fonctionnalités								
– Enregistrement en ligne des fonctionnalités	–	–	Oui ^{a)}	–	Oui	Oui	–	–
– Connexion des disponibilités	Oui	–	–	–	Oui	–	–	–
– Attente autorisée	Oui	–	–	–	Oui	–	–	–
– Enregistrement/annulation de l'état "ETTD inactif"	–	–	Oui ^{a)}	–	Oui	–	–	–
– Indication de la date et de l'heure	–	–	Oui	–	Oui	–	–	–
– Réponse manuelle	Oui	–	–	–	Oui	–	–	–
Fonctionnalités								
– Multipoint centralisé	Oui	–	–	–	–	–	Oui	–
– Multipoint décentralisé	Oui	–	–	–	–	–	Oui	–
– Multipoint pour la radiodiffusion	Oui	–	–	–	–	–	Oui	–

a) L'invocation dynamique nécessite l'utilisation de la demande correspondante dans le message/paquet/la trame approprié ou appropriée (par exemple "demandé" dans un paquet de demande d'appel). Si elle n'est pas demandée, une fonctionnalité optionnelle offerte aux usagers n'est pas mise en service (par exemple, pour cet appel).

b) Les modalités d'exploitation de ces fonctionnalités optionnelles offertes aux utilisateurs varient selon qu'un CUG préférentiel a été ou non sélectionné. Si c'est le cas, ces fonctionnalités sont toujours activées (elles peuvent être soit implicitement indiquées sans demande spécifique ou invoquées explicitement). Si ce n'est pas le cas, ces fonctionnalités ne sont activées que si une demande explicite est faite dynamiquement.

c) Pour utiliser cette fonctionnalité, il convient, avant invocation dynamique, qu'une fonctionnalité optionnelle offerte aux utilisateurs correspondante ait fait l'objet d'un accord contractuel.

d) En mode relais de trames, la fonctionnalité optionnelle offerte aux utilisateurs groupe fermé d'utilisateurs est présentée comme étant l'une des deux fonctionnalités: "groupe fermé d'utilisateurs unique" et "sélection du groupe fermé d'utilisateurs". Dans le premier cas, l'ETTD peut appartenir à un seul groupe fermé d'utilisateurs tandis que dans le deuxième cas, il peut appartenir à un ou plusieurs groupes fermés d'utilisateurs. Dans les deux cas, l'ETTD peut avoir un accès sortant ou un accès entrant ou aucun des deux.

6.1.2.3 Négociation des paramètres de commande de flux

La négociation des paramètres de commande de flux est une fonctionnalité optionnelle offerte aux utilisateurs et faisant l'objet d'un accord portant sur une période donnée, qui peut être utilisée par l'ETTD pour les communications virtuelles. Cette fonctionnalité permet la négociation des paramètres de commande de flux, communication par communication. Les paramètres sont la longueur du paquet et la dimension de la fenêtre à l'interface ETTD/ETCD pour chaque sens de transmission de données.

6.1.3 Numérotation séquentielle des paquets

6.1.3.1 Numérotation séquentielle étendue des paquets

La numérotation séquentielle étendue des paquets est une fonctionnalité optionnelle offerte aux utilisateurs, qui assure la numérotation séquentielle des paquets de données effectuée en modulo 128 (normalement 8). Elle permet l'envoi d'un plus grand nombre de paquets de données à travers l'interface ETTD/ETCD (c'est-à-dire avec des dimensions de fenêtre plus grandes).

6.1.3.2 Numérotation séquentielle superétendue des paquets

La numérotation séquentielle superétendue des paquets est une fonctionnalité optionnelle offerte aux utilisateurs qui assure la numérotation des séquences de paquets de données modulo 32768 (mode normal 8, mode étendu 128).

6.1.4 Fonctionnalités de délai de transit

Pour le calcul et la négociation des délais de transit, on peut utiliser deux fonctionnalités optionnelles offertes aux utilisateurs: la sélection et l'indication des délais de transit (TDSAI, *transit delay selection and indication*) et la négociation des délais de transit de bout en bout (EETDN, *end-to-end transit delay negotiation*). Ces fonctionnalités font l'objet d'un examen plus approfondi dans la Recommandation X.223 qui montre les rapports qui existent entre elles, les paramètres, et la Recommandation X.135.

6.1.4.1 Sélection et indication du délai de transit

La sélection et indication du délai de transit (temps de transfert) est une fonctionnalité optionnelle offerte aux utilisateurs, qui permet la sélection et l'indication, communication par communication, du délai de transit maximal nominal autorisé applicable aux communications virtuelles.

Le délai de transfert de paquets de données de bout en bout est défini dans la Recommandation X.135.

6.1.4.2 Négociation du délai de transit de bout en bout

La négociation du délai de transit de bout en bout est une fonctionnalité optionnelle offerte aux utilisateurs "d'ETTD spécifié par l'UIT-T" qui permet l'acheminement, communication par communication:

- du délai de transit cumulatif;
- du délai de transit cible (optionnel);
- du délai de transit maximal acceptable (optionnel).

6.1.5 Modification du bit D

La modification du bit D est une fonctionnalité optionnelle offerte aux utilisateurs faisant l'objet d'un accord pour une période donnée. Elle est destinée uniquement aux ETTD antérieurs à la mise en œuvre du bit D et conçu pour un type d'exploitation assurant la reconnaissance de bout en bout des paquets de données. Elle permet à ces ETTD de continuer de fonctionner avec des réseaux autorisant un fonctionnement à la fois local et de bout en bout.

6.1.6 Retransmission de paquets

La retransmission de paquets est une fonctionnalité optionnelle offerte aux utilisateurs par ETTD et par ETCD, faisant l'objet d'un accord pour une période donnée. Elle s'applique à tous les canaux logiques à l'interface ETTD/ETCD. Cette fonctionnalité permet à un ETTD de demander la retransmission de paquets de données.

6.1.7 Négociation de données exprès

La négociation de données exprès est une fonctionnalité optionnelle "d'ETTD spécifiée par l'UIT-T" qui peut être utilisée pour une communication virtuelle donnée. L'ETTD appelant utilise le service de négociation de données exprès dans le paquet de demande d'appel pour indiquer s'il souhaite utiliser les procédures exprès de transfert de données (c'est-à-dire les procédures *d'interruption*).

6.1.8 Priorité

La priorité est une fonctionnalité optionnelle "d'ETTD spécifiée par l'UIT-T" qui peut être utilisée pour une communication virtuelle donnée. L'ETTD appelant peut indiquer dans le paquet de demande d'appel la valeur cible et la valeur acceptable la plus faible en ce qui concerne la priorité des données sur une connexion, la priorité d'accès à une connexion et la priorité de conservation d'une connexion.

6.1.9 Longueur garantie des rafales (Bc); négociation de cette taille

La longueur garantie des rafales dans le service FRDTS est la quantité de données que le réseau accepte de transférer dans des conditions normales pendant un intervalle de temps T_c par un circuit virtuel particulier (voir Note). La valeur de ce paramètre de service pour un sens donné de transmission (c'est-à-dire sens sortant de l'ETTD à l'ETCD et sens entrant de l'ETCD à l'ETTD) est fixée à une valeur choisie dans un ensemble de valeurs acceptées par le réseau et convenue pour un certain temps. La valeur de ce paramètre de service pour un sens donné de transmission peut également être négociée au moment de l'établissement de la communication.

NOTE – L'intervalle de mesure du débit garanti T_c est l'intervalle de temps pendant lequel le réseau est susceptible de recevoir des données caractérisées par une longueur garantie et par une longueur excédentaire des rafales. Pour chaque sens de transmission, il est défini par la formule suivante:

- 1) si $CIR > 0$ (voir 6.1.11), $T_c = Bc/CIR$;
- 2) si $CIR = 0$, l'utilisateur choisit une valeur de T_c dans un ensemble de valeurs acceptées par le réseau. Cette valeur est convenue pour un certain temps.

6.1.10 Longueur excédentaire des rafales (Be); négociation de cette longueur

La longueur excédentaire des rafales dans le service FRDTS est la quantité de données non garanties que le réseau s'efforce d'accepter en plus de la longueur garantie des rafales (B_c) provenant d'un ETTD et utilisant un circuit virtuel particulier pendant l'intervalle de temps T_c (voir la Note du 6.1.9). La valeur de ce paramètre de service pour un sens donné de transmission (c'est-à-dire sens sortant de l'ETTD à l'ETCD et sens entrant de l'ETCD à l'ETTD) est fixée à une valeur choisie dans un ensemble de valeurs acceptées par le réseau et convenue pour un certain temps. La valeur de ce paramètre de service pour un sens donné de transmission peut également être négociée au moment de l'établissement de la communication.

6.1.11 Débit d'information garanti (CIR); négociation de ce débit

Il s'agit du débit de transfert d'information que le réseau est tenu d'assurer dans les conditions normales de fonctionnement du service FRDTS pour un circuit PVC particulier. Le débit est calculé en moyenne sur un intervalle de temps minimal T_c . La valeur de ce paramètre de service pour un sens donné de transmission (c'est-à-dire sens sortant de l'ETTD à l'ETCD et sens entrant de l'ETCD à l'ETTD) est fixée à une valeur choisie dans un ensemble de valeurs acceptées par le réseau et convenue pour un certain temps. La valeur de ce paramètre de service pour un sens donné de transmission peut également être négociée au moment de l'établissement de la communication.

6.1.12 Classe de service en mode relais de trames, sélection de la classe de service en mode relais de trames

La classe de service en mode relais de trames est une fonctionnalité facultative offerte aux utilisateurs permettant aux réseaux à relais de trames d'appliquer différentes classes de qualité de service aux circuits virtuels à relais de trames pour tenir compte des caractéristiques de temps de propagation et d'affaiblissement des différentes applications. Pendant la phase de transfert des données, les trames seront traitées de manière que les caractéristiques de qualité de fonctionnement de la classe de service souscrite ou demandée soient satisfaites.

L'utilisation de la classe de service en mode relais de trames à l'interface ETTD/ETCD s'effectue soit par abonnement pour un circuit virtuel permanent (PVC), soit par signalisation pour les circuits virtuels commutés (SVC). Pour des circuits SVC, l'équipement ETTD appelant demande la classe de service en signalant un numéro de classe de service au moment de l'établissement de la communication.

A chaque classe de service correspondent des valeurs maximales de temps de propagation de bout en bout et de perte de trame, selon les besoins des applications de chaque classe.

6.1.13 Priorité de transfert de trames, sélection de la priorité du transfert de trames

La priorité de transfert de trames est une fonctionnalité facultative offerte aux utilisateurs qui donnent aux réseaux et aux équipements ETTD la possibilité d'attribuer des niveaux de priorité du transfert de trames aux circuits virtuels. Au cours de la phase de transfert des données, les trames d'un circuit virtuel ayant une priorité du transfert donnée seront généralement prises en charge (traitées et transmises) avant les trames des circuits virtuels ayant une priorité plus faible, ce qui entraînera un délai de bout en bout plus faible et des variations plus petites de ce délai. Le niveau de priorité du

transfert des trames est attribué individuellement à chaque circuit virtuel et, si possible, à chaque sens de transmission. Les priorités du transfert de trames donnent aux réseaux à relais de trames une capacité qui leur permet de prendre en charge des prescriptions temporelles et d'y satisfaire, le temps de propagation de bout en bout par exemple ou les applications en temps réel et d'offrir plusieurs niveaux de service fondés sur les prescriptions de nature temporelle des applications.

La prise en charge du service Priorités du transfert de trames au cours de la phase de transfert de données est une option du réseau. S'il est pris en charge, il est également une option du réseau selon que la priorité du transfert de trames s'applique à l'interface ETTD/ETCD ou dans le réseau et selon qu'une classe de priorité différente peut être utilisée sur chaque sens de transmission. Si un réseau n'accepte pas de priorités différentes pour chaque sens, les deux utiliseront la priorité la plus élevée.

6.1.14 Priorité de suppression de trame, sélection de priorité de suppression de trame

La priorité de suppression de trame est une fonctionnalité facultative offerte aux utilisateurs. Elle permet aux réseaux et aux équipements ETTD d'appliquer différentes priorités aux circuits virtuels. Chaque priorité de suppression de trame peut être associée à un taux de perte de trame différent. Lorsque, dans le mode relais de trames, il est nécessaire de supprimer des trames en raison de conditions de transmission défavorables sur le réseau, les trames d'un circuit virtuel auquel a été affectée une faible priorité de suppression seront supprimées par le réseau avant celles des circuits virtuels auxquels ont été affectées des priorités de suppression de trame plus élevées. Le niveau de priorité de suppression de trame peut être attribué pour chaque sens de transmission des données.

6.1.15 Fonctionnalités de sélection rapide

6.1.15.1 Sélection rapide

La sélection rapide est une fonctionnalité optionnelle offerte aux utilisateurs qui peut être demandée par un ETTD pour une communication virtuelle donnée.

Cette fonctionnalité permet d'acheminer de l'ETTD appelant à l'ETTD appelé jusqu'à 128 octets de données d'utilisateur. L'ETTD appelé peut émettre, en réponse directe au paquet d'appel entrant, un paquet de communication acceptée ou un paquet de demande de libération comportant jusqu'à 128 octets de données d'utilisateur. Si l'appel est établi, un ETTD peut émettre, au cours de la phase de libération de la communication, 128 octets de données d'utilisateur.

Lorsqu'elle est demandée dans un paquet de demande d'appel, la sélection rapide peut également indiquer qu'une restriction pèse sur la réponse autorisée par l'ETTD appelé, c'est-à-dire que l'ETTD appelé ne peut répondre à la demande d'appel que par une demande de libération.

6.1.15.2 Acceptation de la sélection rapide

L'acceptation de la sélection rapide est une fonctionnalité optionnelle offerte aux utilisateurs, faisant l'objet d'un accord pour une période donnée. L'abonnement à cette fonctionnalité autorise l'ETCD à transmettre à l'ETTD appelé des appels entrants qui demandent la fonctionnalité de sélection rapide. L'ETCD libère une demande d'appel par la sélection rapide si l'ETTD appelé n'est pas abonné à l'acceptation de la sélection rapide.

6.2 Fonctionnalités d'acheminement des données d'utilisateur en dehors de la phase de transfert de données

Dans les RPDCP et les RNIS, les données d'utilisateur peuvent être acheminées hors du flux de données normal de la phase de transfert de données. Des données d'utilisateur peuvent être acheminées au cours des phases suivantes d'une communication:

- demande de communication (ETTD appelant vers ETTD appelé);
- confirmation de la communication (ETTD appelé vers ETTD appelant);
- libération de la communication (ETTD libérant vers ETTD libéré).

On trouvera la définition de ces phases dans la Recommandation X.301.

Au cours de la phase de demande de communication, l'ETTD appelant peut envoyer à l'ETTD appelé jusqu'à 16 octets de données d'utilisateur, sans invoquer aucune fonctionnalité optionnelle offerte aux utilisateurs. La capacité de sélection rapide augmente le nombre d'octets qui peuvent être envoyés, et ce pendant toutes les phases d'appel.

6.3 Fonctionnalités d'adressage

6.3.1 Extension de l'adresse

Les fonctionnalités d'extension de l'adresse du demandeur et de l'adresse d'appelé sont des fonctionnalités optionnelles "d'ETTD spécifiées par l'UIT-T" qui peuvent être utilisées pour une communication virtuelle donnée. Elles permettent l'acheminement transparent, dans les paquets de demande d'appel et d'appel entrant, d'informations complémentaires sur l'adresse du demandeur et l'adresse d'appelé (par exemple, les adresses du point d'accès aux services d'un réseau OSI).

La fonctionnalité d'extension de l'adresse d'appelé assure également l'acheminement transparent d'informations complémentaires de réponse sur l'adressage, insérées dans les paquets de communication acceptée/communication établie et dans les paquets de demande de libération/indication de libération.

6.3.2 Identification de la ligne du demandeur

L'identification de la ligne du demandeur est une fonctionnalité optionnelle offerte aux utilisateurs faisant l'objet d'un accord pour une période donnée et normalisée pour les services de transmission de données à commutation de circuits sur un RPDCC. Le service d'identification de la ligne du demandeur permet à un utilisateur d'être informé sur l'identité du demandeur pour tous les appels entrants. (L'identification de la ligne du demandeur fait partie du service de base de transmission de données à commutation de paquets – aucune fonctionnalité optionnelle offerte aux utilisateurs n'est nécessaire.)

6.3.3 Identification de la ligne demandée

L'identification de la ligne demandée est une fonctionnalité optionnelle offerte aux utilisateurs qui peut être demandée par l'ETTD, communication par communication, dans un RPDCC. Lorsqu'elle est utilisée, cette fonctionnalité permet à l'ETCD d'indiquer à l'ETTD appelant l'identité de la ligne appelée. (L'identification de la ligne appelée fait partie du service de base de transmission de données à commutation de paquets – aucune fonctionnalité optionnelle offerte aux utilisateurs n'est nécessaire.)

6.3.4 Numérotation abrégée

La numérotation abrégée est une fonctionnalité optionnelle offerte aux utilisateurs qui peut être demandée par l'ETTD communication par communication. Cette fonctionnalité permet à l'ETTD de définir une adresse complète par un numéro abrégé et d'utiliser ensuite cette adresse abrégée pour un appel donné.

6.3.5 Adressage de secours

L'ensemble des fonctionnalités d'adressage de remplacement permet à un ETTD au moyen d'une adresse de secours de reconnaître l'ETTD appelé au moment de l'établissement d'un appel. Par adresse de secours on entend une adresse ne correspondant pas aux formats définis dans la Recommandation X.121, par exemple une adresse OSI NSAP (point d'accès au service de réseau) (*network service access point*) ou une adresse mnémonique. Il est possible au moyen de l'ETCD de mettre une adresse de secours au format défini dans la Recommandation X.121 et de s'en servir ensuite pour acheminer l'appel. Cette capacité permet en outre d'enregistrer les adresses de secours, d'accepter l'utilisation des adresses de secours et de choisir une adresse de secours au moment d'établir un appel virtuel.

6.3.5.1 Enregistrement d'autres adresses mondiales; interface propre à l'enregistrement d'autres adresses

La fonction enregistrement permet aux utilisateurs d'enregistrer des adresses de secours et de les transposer. La transposition permet de transformer la même adresse de secours en plusieurs adresses X.121 (par exemple, pour faire d'un ETTD le destinataire de plusieurs adresses X.121 toutes atteignables au moyen d'une seule adresse de secours) ou plusieurs adresses de secours en une même adresse X.121 (par exemple, pour pouvoir atteindre des systèmes multiples en passant par la même station terminale).

L'enregistrement global permet aux ETTD d'enregistrer des adresses de secours destinées à d'autres ETTD, qui sont les mêmes dans un réseau.

L'enregistrement propre à l'interface permet à un ETTD d'enregistrer des transpositions réservées à son interface.

6.3.5.2 Abonnement d'adresse de secours

Cette fonctionnalité optionnelle offerte aux utilisateurs permet à un ETTD d'utiliser une adresse de secours dans les paquets de demande d'appel ou les paquets de libération d'appel avec fonctionnalité de sélection de transfert d'appel. C'est à l'ETTD qu'il appartient de décider, appel par appel, s'il y a lieu d'utiliser l'adresse de secours.

6.3.5.3 Sélection d'adresse de secours

Après avoir accepté la fonctionnalité optionnelle de l'adresse de secours, un ETTD peut choisir l'ETTD appelé en spécifiant une adresse de secours. Le RPDCP transpose l'adresse de secours pendant la phase de demande d'appel conformément aux règles établies au moment de l'enregistrement.

6.3.6 Appel direct

L'appel direct est une fonctionnalité optionnelle offerte aux utilisateurs. En cas d'abonnement à cette fonctionnalité, un ETTD peut désigner l'adresse à laquelle tous les appels parviendront. Quand elle est utilisée communication par communication, cette fonctionnalité permet à un ETTD de désigner l'adresse à laquelle une communication sera destinée lorsque l'adresse demandée n'est pas fournie au cours de la phase d'établissement de la communication.

6.3.7 Adresses multiples

L'appel d'adresses multiples est une fonctionnalité optionnelle offerte aux utilisateurs qui peut être demandée par l'ETTD dans un RPDC, communication par communication. Cette fonctionnalité permet à l'ETTD appelant de demander le service point à multipoint.

6.3.8 Groupe de recherche

Le groupe de recherche est une fonctionnalité optionnelle offerte aux utilisateurs faisant l'objet d'un accord pour une période donnée. En cas d'abonnement, cette fonctionnalité répartit les appels entrants, dont l'adresse est associée à un groupe de recherche, à travers un groupement désigné d'interfaces ETTD/ETCD. Les lignes du groupe de recherche peuvent être reliées à un seul ou plusieurs ETTD.

Les lignes d'accès individuelles des groupes de recherche peuvent également avoir des adresses spécifiques. Dans ce cas, l'adresse d'appelé renvoyée à l'ETTD appelant peut indiquer cette adresse dans le service de notification de modification de l'adresse d'appelé (pour permettre à l'ETTD, si nécessaire, de se reconnecter à l'interface).

6.3.9 Notification de modification de l'adresse de la ligne d'appelé

La notification de modification de l'adresse de la ligne d'appelé est une fonctionnalité optionnelle offerte aux utilisateurs, utilisée dans la phase de confirmation ou de libération de la communication pour indiquer à l'ETTD appelant la raison pour laquelle l'adresse de la ligne d'appelé est dans cette phase différente de celle qui a été spécifiée par l'ETTD appelant dans la phase de demande d'appel. Les motifs de ce changement sont les suivants:

- répartition du groupe de recherche (voir 6.3.8);
- réacheminement/transfert des appels (voir 6.4.1, 6.4.2 et Figure 12).

6.3.10 Abonnement à une adresse TOA/NPI

L'abonnement à une adresse TOA/NPI est une fonctionnalité optionnelle offerte aux utilisateurs qui est accordée pendant une période donnée pour les communications virtuelles.

Lorsque cette fonctionnalité est souscrite, l'ETCD est autorisé à transmettre à l'ETTD les paquets d'établissement et de libération d'appel en format d'adresse TOA/NPI.

6.3.11 Champ d'adresse étendue

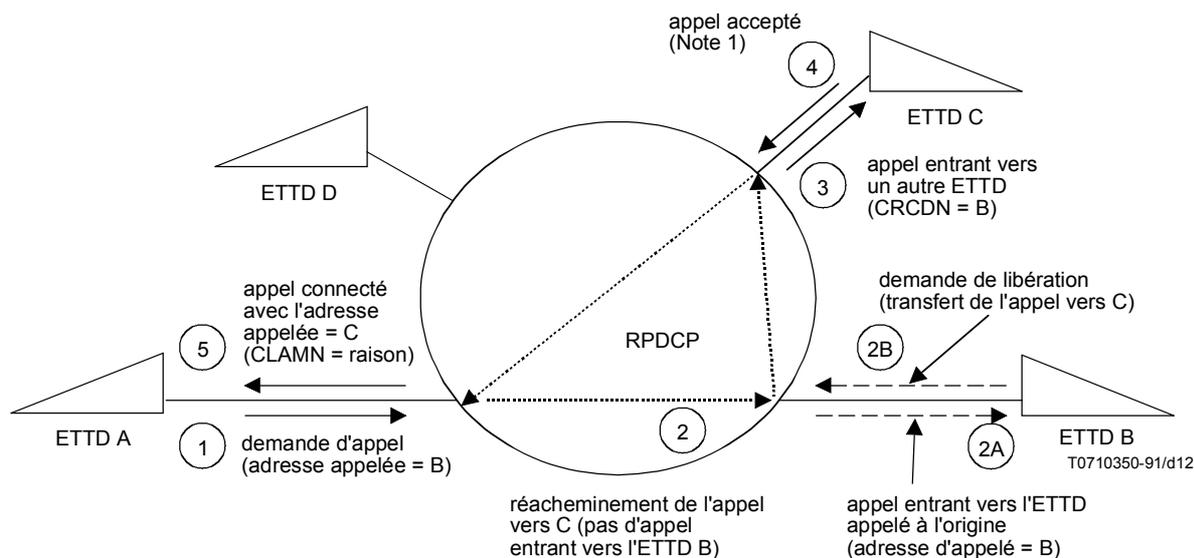
Le champ d'adresse étendue est une fonctionnalité optionnelle offerte aux utilisateurs qui est accordée pendant une période donnée. Cette fonctionnalité du service FRDTS, s'il est souscrit, permet de choisir une longueur de champ d'adresse étendue (3 ou 4 octets).

6.4 Fonctionnalités d'acheminement

6.4.1 Réacheminement d'appel

Le réacheminement d'appel est une fonctionnalité optionnelle offerte aux utilisateurs, faisant l'objet d'un accord pour une période donnée. L'abonnement à cette fonctionnalité permet à un utilisateur de faire réacheminer les appels qui lui étaient destinés vers une adresse prédéterminée. Le fonctionnement de ces services et de fonctionnalités pour les RPDCP est décrit dans la Figure 12. (Les paquets représentés par 2A et 2B n'attendent pas de réacheminement.)

Dans le cas d'un service de transmission de données à commutation de circuits dans les RPDC, le réacheminement s'applique à tous les appels qui parviennent à l'adresse concernée. Dans le cas d'un service de transmission de données à commutation de paquets dans les RPDCP et les RNIS, il s'applique aux appels qui rencontrent la condition "hors service" ou d'autres conditions, par exemple "numéro occupé".



CRCDN notification de réacheminement ou de transfert d'appel (*call redirection or call deflection notification*)
 CLAMN notification de modification d'adresse d'appelé (*called line address modified notification*)

NOTE 1 – L'ETTD C peut également libérer la communication, auquel cas ⑤ constitue une indication de libération.

NOTE 2 – Les réacheminements peuvent s'enchaîner logiquement. Si l'ETTD C est abonné au réacheminement des appels vers l'ETTD D, un appel réacheminé de l'ETTD B à l'ETTD C peut être réacheminé vers l'ETTD D.

Figure 12/X.7 – Utilisation du réacheminement et du transfert d'appel et des fonctionnalités connexes

6.4.2 Transfert d'appel

La capacité de transfert d'appel permet à un ETTD de répondre à un appel entrant en demandant qu'il soit envoyé vers un autre ETTD. On en trouvera une description à la Figure 12 (le réacheminement représenté par 2 ne s'applique pas au transfert).

6.4.2.1 Abonnement au transfert des appels

L'abonnement au transfert des appels est une fonctionnalité optionnelle offerte aux utilisateurs, faisant l'objet d'un accord pour une période donnée. L'abonnement à cette fonctionnalité permet à l'ETTD d'indiquer qu'elle souhaite pouvoir transférer un appel entrant reçu vers un ETTD de remplacement.

6.4.2.2 Option de transfert des appels

L'option de transfert des appels est une fonctionnalité optionnelle offerte aux utilisateurs qui peut être utilisée communication par communication. Elle ne peut être demandée par un ETTD que si ce dernier est abonné à cette fonctionnalité de transfert des appels.

Cette fonctionnalité ne peut être utilisée par l'ETTD appelé dans un paquet de demande de libération qu'en réponse à un paquet d'appel entrant pour spécifier l'adresse de l'ETTD de remplacement vers lequel l'appel doit être transféré.

6.4.3 Commande de réacheminement et de transfert d'appel entre réseaux (ICRD)

Le réacheminement ou le transfert des appels est considéré comme effectué "entre réseaux" lorsque l'ETTD initialement appelé et l'ETTD de remplacement sont sur des RPDCP différents. Le tarif des communications entre l'ETTD appelant et l'ETTD de remplacement pouvant être plus élevé qu'entre l'ETTD appelant et l'ETTD initialement appelé, les fonctionnalités optionnelles offertes aux utilisateurs sont définies de manière à interdire l'ICRD dans tous les cas sauf un, à savoir lorsque l'ETTD appelant et l'ETTD de remplacement sont desservis par un même RPDCP.

Lorsqu'un RPDCP assure un service ICRD, il permet à celui-ci d'avoir lieu sauf si l'utilisateur s'abonne au service de prévention des ICRD ou utilise le service de sélection de l'état d'ICRD communication par communication pour signaler que l'ICRD devrait être interdit pour l'appel concerné. Si un RPDCP n'assure pas le service d'ICRD, celui-ci est interdit par défaut.

6.4.3.1 Abonnement à l'interdiction de l'ICRD

L'abonnement à la prévention des ICRD est une fonctionnalité optionnelle offerte aux utilisateurs et faisant l'objet d'un accord portant sur une période donnée pour les communications virtuelles. L'abonnement à cette fonctionnalité permet d'empêcher que les communications provenant de l'ETTD abonné subissent un ICRD, sauf dans le cas où l'ETTD de remplacement est desservi par le même RPDCP que celui de l'ETTD abonné. Cette fonctionnalité s'applique à toutes les communications virtuelles à moins qu'elle ne soit annulée pour une seule communication virtuelle par la fonctionnalité de sélection de l'état d'ICRD.

6.4.3.2 Sélection de l'état d'ICRD

La sélection de l'état d'ICRD est une fonctionnalité optionnelle offerte aux utilisateurs qui peut être demandée communication virtuelle par communication virtuelle. Cette fonctionnalité peut être demandée par un ETTD appelant au cours de la phase d'établissement de la communication pour indiquer si l'ICRD doit être permis ou interdit. Si l'ETTD appelant le demande, elle annule l'état par défaut de l'interface en ce qui concerne le point de savoir si l'ICRD doit être autorisé ou interdit.

6.4.4 Notification de réacheminement d'appel ou de transfert d'appel

La notification de réacheminement d'appel ou de transfert d'appel est une fonctionnalité optionnelle offerte aux utilisateurs et utilisée par l'ETCD dans le paquet d'appel entrant pour indiquer à l'ETTD de remplacement le fait que l'appel résulte d'un réacheminement ou d'un transfert, le motif du réacheminement ou du transfert et l'adresse de l'ETTD initialement appelé.

6.4.5 Fonctionnalités de désignation d'ER

L'ensemble des fonctionnalités optionnelles offertes aux utilisateurs d'une ER permet à l'ETTD appelant de désigner un ou plusieurs réseaux de transit d'ER dans le pays d'origine par l'intermédiaire desquels la communication doit être acheminée lorsqu'il existe plusieurs réseaux de transit d'ER avec un ou plusieurs centres tête de ligne.

6.4.5.1 Abonnement d'ER

L'abonnement à l'ER est une fonctionnalité optionnelle offerte aux utilisateurs, faisant l'objet d'un accord portant sur une période donnée pour les communications virtuelles. L'abonnement à cette fonctionnalité s'applique à toutes les communications virtuelles sauf s'il est annulé pour une seule communication virtuelle par le service d'option d'ER.

6.4.5.2 Option d'ER

L'option d'ER est une fonctionnalité optionnelle offerte aux utilisateurs qui peut être demandée par un ETTD communication virtuelle par communication virtuelle et qui est destinée à être utilisée dans les services de communications virtuelles à commutation de circuits ou à commutation de paquets.

6.5 Fonctionnalités de taxation

6.5.1 Fonctionnalités de taxation à l'arrivée

Les fonctionnalités de taxation à l'arrivée permettent d'établir des communications virtuelles taxées à l'arrivée. En l'absence de cette fonctionnalité, l'ETTD appelant doit normalement payer la communication.

6.5.1.1 Taxation à l'arrivée

La taxation à l'arrivée est une fonctionnalité optionnelle offerte aux utilisateurs qui peut être demandée par l'ETTD communication par communication. Elle permet à un ETTD appelant de demander que le prix de la communication soit imputé à l'ETTD appelé. (Celui-ci peut toujours refuser la communication en la libérant.)

6.5.1.2 Acceptation de la taxation à l'arrivée

L'acceptation de la taxation à l'arrivée est une fonctionnalité optionnelle offerte aux utilisateurs faisant l'objet d'un accord pour une période donnée. L'abonnement à cette fonctionnalité autorise l'ETCD à transmettre à l'ETTD les appels entrants qui demandent la fonctionnalité de taxation à l'arrivée. L'ETCD libère toutes les demandes d'appel par taxation à l'arrivée si l'ETTD appelé n'est pas abonné à l'acceptation de la taxation à l'arrivée.

6.5.2 Interdiction de taxation locale

L'interdiction de taxation locale est une fonctionnalité optionnelle offerte aux utilisateurs, faisant l'objet d'un accord pour une période donnée. L'abonnement à cette fonctionnalité autorise l'ETCD à empêcher l'établissement, à destination ou en provenance d'un ETTD, de communications qu'il doit prendre à sa charge, par les moyens suivants:

- en ne transmettant pas à l'ETTD les appels entrants qui demandent la fonctionnalité de taxation à l'arrivée;
- en faisant en sorte que les taxes soient imputées à un autre abonné chaque fois qu'un appel est demandé par l'ETTD (cet autre abonné peut être défini en choisissant librement parmi les diverses mesures, techniques et administratives).

6.5.3 Fonctionnalités d'identification de l'utilisateur du réseau

L'ensemble des fonctionnalités d'identification de l'utilisateur du réseau (NUI) permet à l'ETTD de fournir, communication par communication, des informations au réseau à des fins de facturation, de sécurité et de gestion du réseau.

Cet ensemble se compose de trois fonctionnalités optionnelles offertes aux utilisateurs. Les fonctionnalités d'abonnement à NUI et d'annulation de NUI font l'objet d'un accord portant sur une période donnée, pour des communications virtuelles; un ETTD peut s'abonner à l'une de ces deux fonctionnalités ou aux deux. L'abonnement à l'une de ces fonctionnalités ou aux deux s'accompagne d'un accord qui permet de convenir d'un ou plusieurs identificateurs de l'utilisateur du réseau pendant une période donnée. Un identificateur de l'utilisateur du réseau donné doit être soit spécifique soit commun aux fonctionnalités d'abonnement à NUI et d'annulation de NUI. L'identificateur de l'utilisateur du réseau est transmis par l'ETTD à l'ETCD dans la fonctionnalité d'option de NUI au cours de la phase d'établissement de la communication.

6.5.3.1 Abonnement à NUI

L'abonnement à NUI est une fonctionnalité optionnelle offerte aux utilisateurs faisant l'objet d'un accord portant sur une période donnée. L'abonnement à cette fonctionnalité permet à l'ETTD de fournir des informations au réseau à des fins de facturation, de sécurité et de gestion de réseau, communication par communication. Ces informations peuvent être fournies par l'ETTD appelant dans la phase de demande de communication ou par l'ETTD appelé dans la phase de confirmation de communication.

6.5.3.2 Annulation de NUI

L'annulation de NUI est une fonctionnalité optionnelle offerte aux utilisateurs, faisant l'objet d'un accord portant sur une période donnée. En cas d'abonnement à cette fonctionnalité, à chaque identificateur de l'utilisateur du réseau auquel correspond l'annulation de NUI correspond également un ensemble de fonctionnalités optionnelles offertes aux utilisateurs qui peuvent être souscrites avec l'abonnement (pour savoir quelle fonctionnalité peut être associée à un identificateur d'utilisateur du réseau, voir l'Annexe H/X.25). Quand l'un de ces identificateurs de l'utilisateur du réseau est fourni dans un paquet de demande d'appel au moyen de la fonctionnalité d'option de NUI, l'ensemble des fonctionnalités optionnelles offertes aux utilisateurs auxquelles il a été souscrit au moment de l'abonnement et qui sont associées à cet identificateur, prennent le pas sur les fonctionnalités qui s'appliquent à l'interface.

6.5.3.3 Option de NUI

L'option de NUI est une fonctionnalité optionnelle offerte aux utilisateurs qui peut être demandée par un ETTD pour une communication virtuelle donnée. Cette fonctionnalité d'utilisateur ne peut être demandée par un ETTD que s'il a souscrit à la fonctionnalité d'abonnement à NUI ou à la fonctionnalité d'annulation de NUI. La fonctionnalité d'option de NUI permet à l'ETTD de spécifier l'identificateur de l'utilisateur du réseau qui doit être utilisé pour cette communication virtuelle en liaison avec la fonctionnalité d'abonnement à NUI ou avec la fonctionnalité d'annulation de NUI.

6.5.4 Information de taxation

Les informations de taxation forment une fonctionnalité optionnelle offerte aux utilisateurs qui peut soit faire l'objet d'un accord portant sur une période donnée, ou être demandée pour une communication donnée.

Si l'ETTD est celui qui doit se voir imputer la taxe, il peut demander la fonctionnalité d'informations de taxation, communication par communication, au moyen d'une demande appropriée de fonctionnalité dans la phase de demande de communication ou de confirmation de communication.

Si un ETTD demande la fonctionnalité d'informations de taxation pour une période donnée, cette fonctionnalité est assurée chaque fois qu'il s'agit de l'ETTD auquel la taxe doit être imputée sans qu'il soit nécessaire d'envoyer la demande de fonctionnalité dans la demande de communication virtuelle ou au cours de la phase de confirmation de communication.

Au cours de la phase de libération de la communication, l'ETCD envoie à l'ETTD, si la taxe doit lui être imputée, les informations de taxation pour cette communication ou d'autres informations permettant à l'utilisateur de calculer la taxe.

6.6 Fonctionnalités de protection

6.6.1 Interdiction des appels à l'arrivée

L'interdiction des appels à l'arrivée est une fonctionnalité optionnelle offerte aux utilisateurs, faisant l'objet d'un accord portant sur une période donnée. Cette fonctionnalité s'applique à toutes les communications virtuelles à l'interface ETTD/ETCD. L'abonnement à cette fonctionnalité empêche les communications entrantes d'être présentées à l'ETTD. Celui-ci peut établir des communications sortantes. Cette fonctionnalité permet à un ETTD d'empêcher les canaux logiques de recevoir des communications virtuelles en provenance d'autres ETTD (ce qui veut dire que ces canaux ne peuvent pas être utilisés par l'ETTD pour établir de nouvelles communications virtuelles).

6.6.2 Interdiction des appels au départ

L'interdiction des appels au départ est une fonctionnalité optionnelle offerte aux utilisateurs, faisant l'objet d'un accord portant sur une période donnée. Cette fonctionnalité s'applique à tous les appels à l'interface ETTD/ETCD. L'abonnement à cette fonctionnalité empêche l'ETCD d'accepter des communications sortantes en provenance de l'ETTD. Celui-ci peut recevoir des communications entrantes. Cette fonctionnalité permet à un ETTD d'empêcher les canaux logiques d'acheminer des communications virtuelles à destination d'autres ETTD (ce qui veut dire que ces canaux ne peuvent pas être utilisés par le réseau pour établir de nouvelles communications virtuelles à destination de l'ETTD).

6.6.3 Canal logique à sens unique d'arrivée

Le canal logique à sens unique d'arrivée est une fonctionnalité optionnelle offerte aux utilisateurs, faisant l'objet d'un accord portant sur une période donnée. L'abonnement à cette fonctionnalité limite exclusivement l'acheminement de communications virtuelles sur le canal logique à la réception des communications virtuelles entrantes. Cette fonctionnalité permet à un ETTD de réserver les canaux logiques à la réception des communications en provenance d'autres ETTD (ce qui veut dire que ces canaux ne peuvent pas être utilisés par l'ETTD pour établir de nouvelles communications virtuelles).

6.6.4 Canal logique à sens unique de départ

Le canal logique à sens unique de départ est une fonctionnalité optionnelle offerte aux utilisateurs, faisant l'objet d'un accord portant sur une période donnée. L'abonnement à cette fonctionnalité limite exclusivement l'acheminement de communications virtuelles sur le canal logique à l'établissement des communications virtuelles sortantes. Cette fonctionnalité permet à un ETTD de réserver les canaux logiques à l'établissement des communications à destination d'autres ETTD (ce qui veut dire que ces canaux ne peuvent pas être utilisés par le réseau pour établir de nouvelles communications virtuelles à destination de l'ETTD).

6.6.5 Fonctionnalités concernant le groupe fermé d'utilisateurs

Les fonctionnalités concernant le groupe fermé d'utilisateurs (*CUG, closed user group*) permettent aux utilisateurs de former des groupes avec différentes combinaisons de restrictions d'accès en provenance ou à destination d'utilisateurs bénéficiant d'une ou de plusieurs de ces fonctionnalités. Un ETTD peut appartenir à un ou à plusieurs CUG. Certains RPDPCP permettent également à un utilisateur de choisir de ne pas désigner des CUG comme étant son *CUG préférentiel* (la spécification du groupe fermé d'utilisateurs préférentiel est toujours autorisée).

Les fonctionnalités CUG suivantes sont toutes des fonctionnalités optionnelles offertes aux utilisateurs, faisant l'objet d'un accord portant sur une période donnée:

- a) groupe fermé d'utilisateurs: c'est la fonctionnalité de base, qui permet à un ETTD d'appartenir à un ou à plusieurs CUG et d'établir ou de recevoir des appels en provenance ou à destination exclusives d'autres ETTD du même CUG;
- b) groupe fermé d'utilisateurs avec accès sortant: il s'agit d'une extension de a), qui permet également à l'ETTD d'établir des communications sortantes vers la partie ouverte du réseau (c'est-à-dire à destination des ETTD qui n'appartiennent à aucun CUG) et vers les ETTD bénéficiant de l'accès entrant;
- c) groupe fermé d'utilisateurs avec accès entrant: il s'agit d'une extension de a), qui permet également à l'ETTD de recevoir des appels entrants provenant de la partie ouverte du réseau et des ETTD bénéficiant de l'accès sortant;
- d) interdiction des appels à l'arrivée dans un groupe fermé d'utilisateurs: cette fonctionnalité complète les fonctionnalités a), b) ou c); lorsqu'elle est utilisée, elle s'applique CUG par CUG et interdit à l'ETTD de recevoir des communications en provenance d'autres membres du CUG concerné;
- e) interdiction des appels au départ dans un groupe fermé d'utilisateurs: cette fonctionnalité complète les fonctionnalités a), b) ou c); lorsqu'elle est utilisée, elle s'applique CUG par CUG et interdit à l'ETTD l'établissement de communications en provenance d'autres membres du CUG concerné.

Au cours de la phase de demande de communication, il peut être nécessaire d'identifier le CUG concerné par la communication. On utilise à cet effet les fonctionnalités optionnelles suivantes:

- sélection de groupe fermé d'utilisateurs: cette fonctionnalité peut être utilisée lorsque la fonctionnalité de groupe fermé d'utilisateurs, la fonctionnalité de groupe fermé d'utilisateurs avec accès sortant ou la fonctionnalité de groupe fermé d'utilisateurs avec accès entrant s'appliquent; elle est utilisée pour identifier le groupe fermé d'utilisateurs correspondant à la communication;
- sélection de groupe fermé d'utilisateurs avec accès sortant: cette fonctionnalité peut être utilisée lorsque la fonctionnalité de groupe fermé d'utilisateurs avec accès sortant ou la fonctionnalité de groupe fermé d'utilisateurs avec accès entrant ou les deux s'appliquent et que l'ETTD a choisi de ne pas avoir de CUG préférentiel; elle est utilisée pour identifier le CUG correspondant à la communication et cet accès à destination ou en provenance de la partie ouverte du réseau s'applique également à cette communication virtuelle.

La Figure 13 illustre un environnement de CUG hypothétique et indique la connectivité permise.

La mise en œuvre des fonctionnalités de CUG est assurée par l'attribution d'un *code de verrouillage international* à un CUG. Elle repose sur diverses vérifications de validation effectuées au cours de la phase de demande de communication en vue de déterminer si une communication demandée à destination ou en provenance d'un utilisateur bénéficiant de la fonctionnalité de CUG est permise. On trouvera dans la Recommandation X.301 une partie consacrée à l'option de groupe fermé d'utilisateurs.

L'appartenance à des groupes fermés d'utilisateurs fait l'objet d'un contrôle de l'Administration ou d'une ER au même titre que l'attribution de codes de verrouillage internationaux fait l'objet d'un contrôle de l'Administration ou de l'ER mais ne peut pas être contrôlée par l'utilisateur. Le code de verrouillage international est constitué du numéro international assigné au CUG conformément aux règles administratives définies dans la Recommandation X.180.

6.6.6 Fonctionnalités concernant le groupe fermé d'utilisateurs bilatéral

Le groupe fermé d'utilisateurs bilatéral (BCUG) et le groupe fermé d'utilisateurs bilatéral avec accès sortant sont des fonctionnalités offertes aux utilisateurs faisant l'objet d'un accord portant sur une période donnée.

La fonctionnalité de groupe fermé d'utilisateurs bilatéral permet à deux ETTD de constituer une association bilatérale et donc de communiquer entre eux, tout en interdisant les communications à l'aller ou au retour avec d'autres ETTD avec lesquels une telle association n'a pas été constituée. Un ETTD peut appartenir à plusieurs BCUG.

La fonctionnalité de groupe fermé d'utilisateurs bilatéral avec accès sortant permet à un ETTD de constituer des BCUG de la même façon qu'avec la fonctionnalité de groupe fermé d'utilisateurs bilatéral, mais elle permet en outre à l'utilisateur de communiquer, via des communications sortantes, avec les utilisateurs du réseau ouvert qui ne bénéficient pas des fonctionnalités de groupe fermé d'utilisateurs bilatéral ou de groupe fermé d'utilisateurs bilatéral avec accès sortant.

La fonctionnalité de sélection de groupe fermé d'utilisateurs bilatéral est une fonctionnalité optionnelle offerte aux utilisateurs qui peut être utilisée communication par communication. Cette fonctionnalité peut être demandée ou reçue par l'ETTD si celui-ci s'est abonné à la fonctionnalité de groupe fermé d'utilisateurs bilatéral ou à la fonctionnalité de groupe fermé d'utilisateurs bilatéral avec accès sortant. Cette fonctionnalité permet à l'ETTD de spécifier le BCUG choisi pour un appel donné.

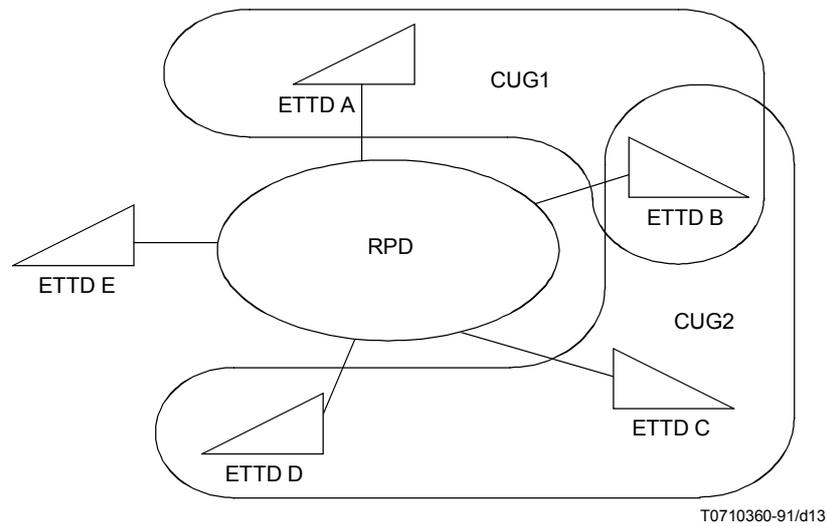
Un utilisateur peut bénéficier simultanément de la fonctionnalité de groupe fermé d'utilisateurs bilatéral ou de groupe fermé d'utilisateurs bilatéral avec accès sortant et d'une ou plusieurs fonctionnalités de groupe fermé d'utilisateurs.

6.6.7 Protection

La protection est une fonctionnalité optionnelle "d'ETTD spécifiée par l'UIT-T" qui peut être utilisée pour une communication virtuelle donnée. L'ETTD appelant peut indiquer dans le paquet de demande de communication la valeur cible et la valeur la plus faible acceptable aux fins de la protection.

6.6.8 Vérification du numéro

La vérification du numéro est une fonctionnalité optionnelle offerte aux utilisateurs qui peut être assurée par les réseaux qui offrent un accès entrant venant de l'ETTD et un accès sortant venant du RPDCP pour l'accès commuté aux RPDCP. L'abonnement à cette fonctionnalité combine l'accès entrant venant de l'ETTD et l'accès sortant venant du RPDCP pour offrir une protection supplémentaire lorsque le RPDCP prend connaissance de l'identité de l'ETTD. Une fois que l'ETTD s'est correctement identifié auprès de l'ETCD pendant l'accès entrant venant de l'ETTD, l'ETCD déconnecte le trajet d'accès commuté puis effectue un accès sortant venant du RPDCP vers l'ETTD.



ETTD	Abonnement	Peut établir des communications à destination de	Peut recevoir des communications en provenance de
A	CUG avec accès sortant • CUG1	B, D, E	B
B	CUG avec accès entrant • CUG1 • CUG2 avec interdiction des appels au départ	A	A, C, D, E
C	CUG • CUG2	B	D
D	CUG avec accès entrant • CUG2 avec interdiction des appels à l'arrivée	B, C	A, E
E	Pas d'abonnement à un CUG	B, D	A

Figure 13/X.7 – Illustration de l'environnement de groupe fermé d'utilisateurs

6.7 Capacités de la couche Liaison de données

Les capacités facultatives suivantes sont normalisées pour la couche Liaison de données:

- numérotation séquentielle étendue des trames;
- numérotation séquentielle superétendue des trames;
- procédure multiliasion.

6.7.1 Numérotation séquentielle étendue des trames

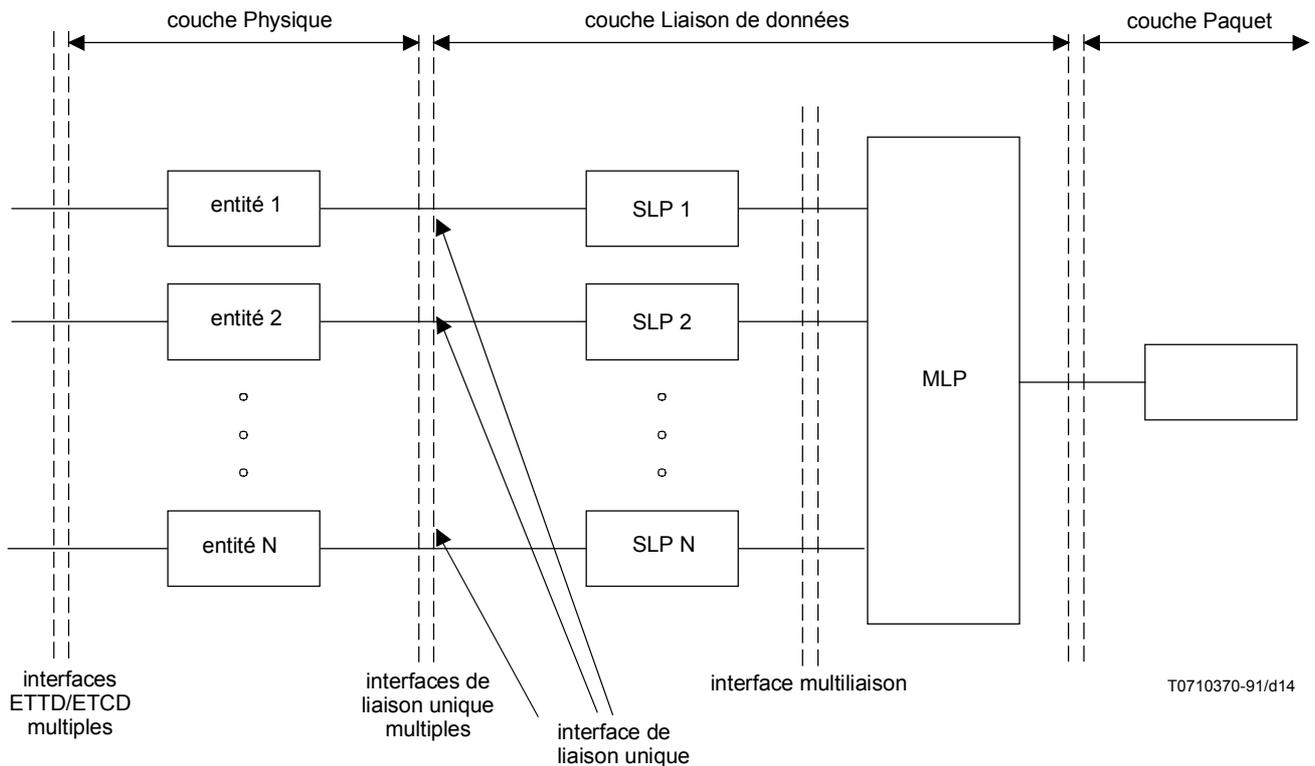
La numérotation séquentielle étendue des trames est une capacité facultative qui permet la numérotation séquentielle de trames modulo 128 (normalement 8). Elle permet d'envoyer un plus grand nombre de trames à travers l'interface ETTD/ETCD (c'est-à-dire avec des dimensions de fenêtre plus importantes). Cette capacité peut être utile pour les interfaces ETTD/ETCD qui font appel à des liaisons par satellite.

6.7.2 Numérotation séquentielle superétendue des trames

La numérotation séquentielle superétendue des trames est une capacité optionnelle qui assure la numérotation des trames modulo 32768 (mode normal 8, mode étendu 128). Cette fonctionnalité peut être utile pour les interfaces ETTD/ETCD qui se servent de liaisons satellites.

6.7.3 Procédure multiliasion

La procédure multiliasion (MLP) est une capacité facultative du service à commutation de paquets qui peut faire l'objet d'un accord pour une période donnée. Lorsqu'elle est utilisée, la procédure multiliasion est utilisée pour l'échange de données sur une ou plusieurs liaisons exploitées selon une procédure de liaison unique (SLP, *single link procedure*) entre un ETTD et un ETCD. Cette procédure peut servir de capacité de secours pour une liaison unique ou à accroître le débit disponible sur une liaison unique. La Figure 14 montre comment la MLP est reliée à l'interface ETTD/ETCD pour le service à commutation de paquets. La procédure multiliasion prend la forme d'une sous-couche supérieure ajoutée à la couche Liaison de données, qui travaille entre la couche Paquet et une multiplicité de fonctions de protocole de liaison de données unique (SLP) dans la couche Liaison de données. Une procédure multiliasion a pour fonction d'accepter les paquets provenant de la couche Paquet, de répartir ces paquets entre les SLP qui sont disponibles pour transmission aux SLP éloignées, puis de réordonner les paquets reçus des SLP avant de les communiquer à la couche Paquet. La répartition des paquets entre les SLP peut se faire de la façon désirée (par exemple, "en rond" pour équilibrer le trafic ou vers plus d'une SLP pour assurer une redondance).



T0710370-91/d14

SLP procédure de liaison unique (*single link procedure*)
 MLP procédure multiliasion (*multilink procedure*)

Figure 14/X.7 – Organisation fonctionnelle multiliasion

6.8 Fonctionnalités multipoint

Les fonctionnalités optionnelles suivantes offertes aux utilisateurs ont été normalisées:

- multipoint centralisé;
- multipoint décentralisé;
- multipoint pour la radiodiffusion.

La définition de ces fonctionnalités fera l'objet d'une étude ultérieure.

6.9 Autres fonctionnalités optionnelles

Sont également normalisées les fonctionnalités optionnelles offertes aux utilisateurs:

- d'enregistrement en ligne des fonctionnalités;
- d'attente sur occupation;
- d'attente autorisée;
- d'enregistrement/annulation d'inactivité d'ETTD;
- d'indication de la date et de l'heure;
- de réponse manuelle;

qui seront examinées ci-après.

6.9.1 Enregistrement en ligne des fonctionnalités

L'enregistrement en ligne des fonctionnalités est une fonctionnalité optionnelle offerte aux utilisateurs qui permet à l'ETTD de demander à tout moment l'enregistrement des fonctionnalités (c'est-à-dire de procéder aux modifications des fonctionnalités applicables à l'interface) ou d'obtenir les valeurs actuelles des fonctionnalités telles qu'elles ont été perçues par l'ETCD.

6.9.2 Attente sur occupation; attente autorisée

Attente sur occupation et attente autorisée sont des fonctionnalités optionnelles offertes aux utilisateurs faisant l'objet d'un accord portant sur une période donnée.

Un ETTD abonné à la fonctionnalité d'attente sur occupation se voit assigner plusieurs positions d'attente sur lesquelles les appels entrants reçus peuvent se placer en attente lorsque la ou les lignes d'accès à l'ETTD appelé est ou sont occupées. La fonctionnalité d'attente autorisée permet à un ETTD qui appelle un ETTD occupé bénéficiant du service d'attente sur occupation d'attendre que l'ETTD appelé se libère. Pendant l'attente, la connexion est maintenue entre l'ETTD appelant et l'ETCD distant.

6.9.3 Enregistrement/annulation d'inactivité d'ETTD

L'enregistrement/annulation d'inactivité d'ETTD est une fonctionnalité optionnelle offerte aux utilisateurs qui permet à l'ETTD de communiquer au réseau les périodes temporelles pendant lesquelles il n'est pas en mesure d'accepter les appels entrants pour un service de transmission de données à commutation de circuits.

6.9.4 Indication de la date et de l'heure

L'indication de la date et de l'heure est une fonctionnalité optionnelle offerte aux utilisateurs, faisant l'objet d'un accord portant sur une période donnée. L'abonnement à cette fonctionnalité permet à l'ETTD d'être informé, communication par communication, de la date et de l'heure auxquelles une communication a été établie.

6.9.5 Réponse manuelle

La réponse manuelle est un mode de fonctionnement des ETTD admis par certains RPDCC. Lorsqu'il reçoit un appel, un ETTD fonctionnant ainsi retarde l'envoi du signal d'acceptation de communication, ce qui permet au réseau d'envoyer un signal de progression de l'appel indiquant le terminal appelé au terminal appelant. L'appel prend fin lorsque le signal d'acceptation de communication est reçu du terminal appelé.

7 Références normatives

La présente Recommandation se réfère à certaines dispositions des Recommandations UIT-T et textes suivants qui, de fait, en sont partie intégrante. Les versions indiquées étaient en vigueur au moment de la publication de la présente Recommandation. Toute Recommandation ou tout texte étant sujet à révision, les utilisateurs de la présente Recommandation sont invités à se reporter, si possible, aux versions les plus récentes des références normatives suivantes. La liste des Recommandations de l'UIT-T en vigueur est régulièrement publiée.

- [1] Recommandation UIT-T X.1 (2000), *Catégories d'utilisateurs du service international et catégories d'accès des réseaux publics de données et des réseaux numériques à intégration de services.*
- [2] Recommandation UIT-T X.2 (2000), *Services internationaux de transmission de données et fonctionnalités optionnelles offertes aux utilisateurs des réseaux publics de données et des réseaux numériques à intégration de services.*

- [3] Recommandation UIT-T X.3 (2000), *Dispositif d'assemblage et désassemblage de paquets dans un réseau public de données.*
- [4] Recommandation UIT-T X.5 (1996), *Fonctionnalité d'assemblage/désassemblage de paquets pour la télécopie dans un réseau public pour données.*
- [5] Recommandation UIT-T X.6 (1997), *Définition du service de multidiffusion.*
- [6] Recommandation UIT-T X.8 (1994), *Cadre général et définition de service de la fonction d'assemblage/désassemblage de paquets multi-aspects.*
- [7] Recommandation CCITT X.20 (1988), *Interface entre l'équipement terminal de traitement de données (ETTD) et l'équipement de terminaison du circuit de données (ETCD) dans le cas des services avec transmission arithmétique sur réseaux publics pour données.*
- [8] Recommandation CCITT X.20 bis (1988), *Utilisation, sur les réseaux publics pour données, d'équipements terminaux de traitement de données (ETTD) destinés à assurer l'interface de modems duplex asynchrones de la série V.*
- [9] Recommandation CCITT X.21 (1992), *Interface entre l'équipement terminal de traitement de données et l'équipement de terminaison du circuit de données pour fonctionnement synchrone dans les réseaux publics pour données.*
- [10] Recommandation CCITT X.21 bis (1988), *Utilisation, sur les réseaux publics pour données, d'équipements terminaux de traitement de données (ETTD) destinés à assurer l'interface des modems synchrones de la série V.*
- [11] Recommandation CCITT X.22 (1988), *Interface multiplex ETTD/ETCD pour les catégories d'utilisateurs 3 à 6.*
- [12] Recommandation UIT-T X.25 (1996), *Interface entre équipement terminal de traitement de données et équipement de terminaison du circuit de données pour terminaux fonctionnant en mode paquet et raccordés par circuit spécialisé à des réseaux publics pour données.*
- [13] Recommandation UIT-T X.28 (1997), *Interface ETTD/ETCD pour équipement terminal de traitement de données arithmétique au service complémentaire d'assemblage et de désassemblage de paquets dans un réseau public pour données situé dans le même pays.*
- [14] Recommandation UIT-T X.29 (1997), *Procédures d'échange d'informations de commande et de données d'utilisateur entre deux dispositifs d'assemblage et de désassemblage ou entre un tel dispositif et un ETTD fonctionnant en mode paquet.*
- [15] Recommandation UIT-T X.30 (1993), *Support des équipements terminaux de traitement de données des types X.21, X.21 bis et X.20 bis par le réseau numérique avec intégration des services.*
- [16] Recommandation UIT-T X.31 (1995), *Prise en charge des équipements terminaux en mode paquet par un RNIS.*
- [17] Recommandation UIT-T X.32 (1996), *Interface entre ETTD et ETCD pour terminaux fonctionnant en mode paquet et accédant à un réseau public de transmission de données à commutation de paquets par l'intermédiaire d'un RTPC, d'un RNIS ou d'un réseau public pour données à commutation de circuits.*
- [18] Recommandation UIT-T X.33 (1996), *Accès aux services de transmission de données à commutation par paquets via les services de transmission de données à relais de trame.*
- [19] Recommandation UIT-T X.34 (1996), *Accès aux services de transmission de données à commutation par paquets via le RNIS-LB.*
- [20] Recommandation UIT-T X.35 (1993), *Interface entre un réseau public de données à commutation par paquets et un réseau de données à commutation par paquets privé définissant, à partir de procédures X.25 modifiées, une fonction passerelle assurée dans le RPDCP.*
- [21] Recommandation UIT-T X.36 (2000), *Interface entre ETTD et ETCD destinée aux réseaux publics pour données assurant le service de transmission de données en mode relais de trames au moyen de circuits spécialisés.*

- [22] Recommandation UIT-T X.37 (1995), *Encapsulation dans des paquets X.25 de divers protocoles comprenant le relais de trame.*
- [23] Recommandation UIT-T X.38 (1996), *Interface entre un télécopieur du Groupe 3 et un ETCD pour accès à un dispositif d'assemblage/désassemblage de paquets pour télécopie dans un réseau public pour données situé dans le même pays.*
- [24] Recommandation UIT-T X.39 (1996), *Procédures d'échange d'informations de commande et de données d'usager entre une fonctionnalité optionnelle d'assemblage/désassemblage de paquets pour télécopie (FPAD) et un équipement terminal de traitement de données en mode paquet ou un autre FPAD.*
- [25] Recommandation UIT-T X.45 (1996), *Interface entre ETTD et ETCD optimisée pour les vitesses élevées et destinée aux terminaux fonctionnant en mode paquet raccordés à des réseaux publics pour données.*
- [26] Recommandation UIT-T X.46 (1998), *Accès aux services de transmission de données à relais de trames via le RNIS-LB.*
- [27] Recommandation UIT-T X.48 (1996), *Procédures de fourniture d'un service de multidiffusion de base aux équipements terminaux de traitement de données fonctionnant en mode X.25.*
- [28] Recommandation UIT-T X.49 (1996), *Procédures de fourniture d'un service de multidiffusion étendu pour les ETTD fonctionnant en mode X.25.*
- [29] Recommandation CCITT X.60 (1988), *Signalisation par canal sémaphore pour les applications à la transmission de données avec commutation de circuits.*
- [30] Recommandation CCITT X.61 (1988), *Système de signalisation n° 7 – Sous-système utilisateur de données.*
- [31] Recommandation CCITT X.70 (1988), *Système de signalisation de commande terminale et de transit pour services arithmiques sur circuits internationaux entre réseaux de données anisochrones.*
- [32] Recommandation CCITT X.71 (1988), *Système de signalisation de commande voie par voie (décentralisée) terminale et de transit sur circuits internationaux entre réseaux de données synchrones.*
- [33] Recommandation UIT-T X.75 (1996), *Système de signalisation à commutation par paquets entre réseaux publics assurant des services de transmission de données.*
- [34] Recommandation UIT-T X.76 (2000), *Interface réseau-réseau entre réseaux publics assurant un service de transmission de données en mode relais de trames sur circuits virtuels commutés ou permanents.*
- [35] Recommandation UIT-T X.77 (1997), *Interfonctionnement entre réseaux publics pour données à commutation par paquets via le RNIS-LB.*
- [36] Recommandation CCITT X.80 (1988), *Interfonctionnement des systèmes de signalisation entre centraux pour les services de transmission de données à commutation de circuits.*
- [37] Recommandation CCITT X.81 (1988), *Interfonctionnement d'un RNIS à commutation de circuits et d'un réseau public de données à commutation de circuits (RPDCC).*
- [38] Recommandation CCITT X.82 (1988), *Arrangements détaillés de l'interfonctionnement, fondé sur la Recommandation T.70, de RPDCC et de RPDCP.*
- [39] Recommandation CCITT X.92 (1988), *Communications fictives de référence pour les réseaux publics synchrones pour données.*
- [40] Recommandation UIT-T X.96 (2000), *Signaux de progression d'appel dans les réseaux publics de données.*
- [41] Recommandation UIT-T X.110 (1996), *Principes et plan d'acheminement international pour les réseaux publics pour données.*
- [42] Recommandation UIT-T X.115 (1995), *Définition du service de traduction d'adresse dans les réseaux publics pour données.*
- [43] Recommandation UIT-T X.116 (1996), *Protocole d'enregistrement et de résolution de traduction d'adresse.*
- [44] Recommandation UIT-T X.121 (1996), *Plan de numérotage international pour les réseaux publics pour données.*

- [45] Recommandation UIT-T X.122 (1998), *Interfonctionnement des plans de numérotage E.164 et X.121.*
- [46] Recommandation UIT-T X.123 (1996), *Mappage du format à codes d'échappement et du format TOA/NPI pour l'interfonctionnement des plans de numérotage E.164 et X.121 au cours de la période de transition.*
- [47] Recommandation UIT-T X.125 (1998), *Procédure de notification de l'attribution de codes internationaux d'identification aux réseaux publics de données à relais de trames et aux réseaux ATM conformément au plan de numérotage E.164.*
- [48] Recommandation CCITT X.130 (1988), *Temps de traitement des appels dans les réseaux publics pour données assurant des services internationaux de transmission de données synchrones à commutation de circuits.*
- [49] Recommandation CCITT X.131 (1988), *Blocage des appels dans les réseaux publics pour données assurant des services internationaux de transmission de données synchrones à commutation de circuits.*
- [50] Recommandation UIT-T X.134 (1997), *Délimitation des sections et événements de référence de la couche Paquets: base de définition des paramètres de performance de la commutation par paquets.*
- [51] Recommandation UIT-T X.135 (1997), *Performances de rapidité de service (délais et débit) des réseaux publics pour données assurant des services internationaux de transmission de données à commutation par paquets.*
- [52] Recommandation UIT-T X.136 (1997), *Valeur des performances de précision et de sécurité de fonctionnement applicables aux réseaux publics pour données assurant des services internationaux à commutation par paquets.*
- [53] Recommandation UIT-T X.137 (1997), *Valeur des performances de disponibilité applicables aux réseaux publics pour données assurant des services internationaux à commutation par paquets.*
- [54] Recommandation UIT-T X.138 (1997), *Mesure des valeurs de performance des réseaux publics pour données assurant des services internationaux à commutation par paquets.*
- [55] Recommandation UIT-T X.139 (1997), *Équipement terminal de traitement de données d'écho, de puits, de source et de test pour la mesure des valeurs de performance des réseaux publics pour données assurant des services internationaux à commutation par paquets.*
- [56] Recommandation CCITT X.140 (1992), *Paramètres généraux de qualité de service pour la communication sur des réseaux publics pour données.*
- [57] Recommandation UIT-T X.144 (1995), *Paramètres de performance relatifs au transfert d'informations d'utilisateur pour les réseaux publics pour données fournissant le service de circuit virtuel permanent international avec relais de trame.*
- [58] Recommandation UIT-T X.145 (1996), *Performance des réseaux de données qui assurent un service international de connexion virtuelle commutée à relais de trames.*
- [59] Recommandation UIT-T X.146 (1998), *Objectifs de performance et classes de qualité de service applicables aux services en mode relais de trames.*
- [60] Recommandation CCITT X.180 (1988), *Dispositions administratives relatives aux groupes fermés d'utilisateurs internationaux (GFU).*
- [61] Recommandation CCITT X.181 (1988), *Dispositions administratives relatives à la fourniture de circuits virtuels permanents (CVP) internationaux.*
- [62] Recommandation UIT-T X.223 (1996), *Utilisation du protocole X.25 pour mettre en œuvre le service réseau en mode connexion de l'OSI pour les applications de l'UIT-T.*
- [63] Recommandation UIT-T X.301 (1996), *Description des dispositions générales de commande d'appel à l'intérieur d'un sous-réseau et entre sous-réseaux pour assurer des services de transmission de données.*
- [64] Recommandation UIT-T E.164 (1997), *Plan de numérotage des télécommunications publiques internationales.*
- [65] Recommandation UIT-T F.69 (1994), *Service télex international – Dispositions relatives au service et à l'exploitation applicables aux codes télex de destination et aux codes d'identification des réseaux télex.*
- [66] Recommandation CCITT I.233.1 (1991), *Service support à répétition de trames sur RNIS.*
- [67] Recommandation UIT-T I.430 (1995), *Interface au débit de base usager-réseau – Spécification de la couche 1.*

- [68] Recommandation UIT-T I.431 (1993), *Interface à débit primaire usager-réseau – Spécification de la couche 1.*
- [69] Recommandation UIT-T I.432 (1999), *Interface utilisateur-réseau du RNIS-LB – Spécification de la couche physique.*
- [70] Recommandation UIT-T Q.921 (1997), *Interface usager-réseau du RNIS – Spécification de la couche Liaison de données.*
- [71] Recommandation CCITT Q.922 (1992), *Spécification de la couche liaison de données RNIS pour les services supports en mode trame.*
- [72] Recommandation UIT-T Q.931 (1998), *Spécification de la couche 3 de l'interface utilisateur-réseau RNIS pour la commande de l'appel de base.*
- [73] Recommandation UIT-T Q.933 (1995), *Système de signalisation d'abonné numérique n° 1 du RNIS – Spécification de la signalisation pour la commande et la surveillance de l'état des connexions virtuelles commutées et permanentes en mode trame.*

SÉRIES DES RECOMMANDATIONS UIT-T

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