



UNION INTERNATIONALE DES TÉLÉCOMMUNICATIONS

**UIT-T**

**X.371/Y.1402**

SECTEUR DE LA NORMALISATION  
DES TÉLÉCOMMUNICATIONS  
DE L'UIT

(02/2001)

SÉRIE X: RÉSEAUX DE DONNÉES ET  
COMMUNICATION ENTRE SYSTÈMES OUVERTS

Interfonctionnement des réseaux – Réseaux à protocole  
Internet

SÉRIE Y: INFRASTRUCTURE MONDIALE DE  
L'INFORMATION ET PROTOCOLE INTERNET

Aspects relatifs au protocole Internet –  
Interfonctionnement

---

**Modalités générales d'interfonctionnement entre  
les réseaux publics de données et Internet**

Recommandation UIT-T X.371/Y.1402

(Antérieurement Recommandation du CCITT)

---

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

<b>RÉSEAUX PUBLICS DE DONNÉES</b>	
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
<b>INTERCONNEXION DES SYSTÈMES OUVERTS</b>	
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
<b>INTERFONCTIONNEMENT DES RÉSEAUX</b>	
Généralités	X.300–X.349
Systèmes de transmission de données par satellite	X.350–X.369
<b>Réseaux à protocole Internet</b>	<b>X.370–X.399</b>
<b>SYSTÈMES DE MESSAGERIE</b>	<b>X.400–X.499</b>
<b>ANNUAIRE</b>	<b>X.500–X.599</b>
<b>RÉSEAUTAGE OSI ET ASPECTS SYSTÈMES</b>	
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
<b>GESTION OSI</b>	
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
<b>SÉCURITÉ</b>	<b>X.800–X.849</b>
<b>APPLICATIONS OSI</b>	
Engagement, concomitance et rétablissement	X.850–X.859
Traitement transactionnel	X.860–X.879
Opérations distantes	X.880–X.899
<b>TRAITEMENT RÉPARTI OUVERT</b>	<b>X.900–X.999</b>

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

**Modalités générales d'interfonctionnement entre les réseaux publics de données et Internet**

**Résumé**

La présente Recommandation définit les modalités générales d'interfonctionnement entre les réseaux publics de données et Internet. Elle traite également des configurations de référence, du traitement général des paquets et des autres dispositions générales requises pour les divers cas d'interfonctionnement faisant intervenir des réseaux publics de données à commutation de paquets (RPDCP) et des réseaux assurant des services de transmission de données à relais de trames (FRDTS, *frame relay data transmission service*).

**Source**

La Recommandation X.371/Y.1402 de l'UIT-T, élaborée par la Commission d'études 7 (2001-2004) de l'UIT-T, a été approuvée le 2 février 2001 selon la procédure définie dans la Résolution 1 de l'AMNT.

## AVANT-PROPOS

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

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

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

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

## NOTE

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

## 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 2002

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

	<b>Page</b>	
1	Domaine d'application .....	1
2	Références normatives .....	1
3	Termes et définitions .....	2
4	Abréviations .....	2
5	Conventions .....	3
6	Interfonctionnement entre l'Internet et des RPDCP .....	3
6.1	Dispositions générales applicables aux cas d'accès .....	3
6.1.1	Configuration de référence .....	3
6.1.2	Traitement des paquets IP .....	3
6.1.3	Procédures ARE .....	4
6.2	Dispositions générales applicables au cas de concaténation 1 (concaténation de deux sous-réseaux Internet via un RPDCP) .....	5
6.2.1	Configuration de référence .....	5
6.2.2	Traitement des paquets IP .....	6
6.2.3	Procédures ARE .....	6
6.3	Dispositions générales applicables au cas de concaténation 2 (concaténation de deux RPDCP via l'Internet) .....	6
6.3.1	Configuration de référence .....	6
6.3.2	Traitement des paquets IP .....	7
6.3.3	Procédures ARE .....	8
7	Interfonctionnement entre l'Internet et des RPDRT .....	8
7.1	Dispositions générales applicables aux cas d'accès .....	8
7.1.1	Configuration de référence .....	8
7.1.2	Traitement des paquets IP .....	9
7.1.3	Procédures ARE .....	9
7.2	Dispositions générales applicables au cas de concaténation .....	10
7.2.1	Configuration de référence .....	10
7.2.2	Traitement des paquets IP .....	11
7.2.3	Procédures ARE .....	12
7.3	Dispositions générales applicables au cas de concaténation 2 (concaténation de deux RPDRT via l'Internet) .....	12
7.3.1	Configuration de référence .....	12
7.3.2	Traitement des paquets IP .....	12
7.3.3	Procédures ARE .....	13



## Recommandation UIT-T X.371/Y.1402

### Modalités générales d'interfonctionnement entre les réseaux publics de données et Internet

#### 1 Domaine d'application

La présente Recommandation spécifie les modalités générales d'interfonctionnement entre l'Internet et les réseaux publics de données (RPD), dont les réseaux publics de données à commutation de paquets (RPDCP) et les réseaux publics de données à relais de trames (RPDRT). Trois cas possibles y sont définis:

- le cas dans lequel l'équipement terminal Internet (IP-TE) raccordé au RPD accède à l'Internet via le RPD (cas d'accès);
- le cas dans lequel deux sous-réseaux Internet sont concaténés via le RPD (cas de concaténation 1);
- le cas dans lequel deux RPD sont concaténés via l'Internet (cas de concaténation 2).

Les dispositions suivantes y sont également spécifiées:

- 1) configuration de référence;
- 2) caractéristiques de l'interface utilisateur-réseau (UNI, *user-network interface*) et de l'interface réseau-réseau (NNI, *network node interface*);
- 3) mécanisme d'adressage;
- 4) fonctionnalité de l'unité d'accès (AU, *access unit*), de la fonction d'interfonctionnement (IWF, *interworking function*) et de l'adaptateur.

#### 2 Références normatives

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

- [1] UIT-T E.164 (1997), *Plan de numérotage des télécommunications publiques internationales*.
- [2] UIT-T E.166/X.122 (1998), *Interfonctionnement des plans de numérotage E.164 et X.121*.
- [3] UIT-T I.112 (1993), *Glossaire des termes relatifs au RNIS*.
- [4] UIT-T I.113 (1997), *Terminologie du RNIS à large bande*.
- [5] 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*.
- [6] UIT-T X.25 (1996), *Interface entre équipement terminal de traitement de données et équipement de terminaison de circuit de données pour terminaux fonctionnant en mode paquet et raccordés par circuit spécialisé à des réseaux publics pour données*.
- [7] 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*.

- [8] UIT-T X.75 (1996), *Système de signalisation à commutation par paquets entre réseaux publics assurant des services de transmission de données.*
- [9] 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.*
- [10] UIT-T X.115 (1995), *Définition du service de traduction d'adresse dans les réseaux publics pour données.*
- [11] UIT-T X.115 (1995)/Amd.1 (1996), *Définition du service de traduction d'adresse dans les réseaux publics pour données – Extensions.*
- [12] UIT-T X.116 (1996), *Protocole d'enregistrement et de résolution de traduction d'adresse.*
- [13] UIT-T X.121 (2000), *Plan de numérotage international pour les réseaux publics de données.*
- [14] UIT-T X.200 (1994), *Technologies de l'information – Interconnexion des systèmes ouverts – Modèle de référence de base: le modèle de référence de base.*
- [15] UIT-T X.213 (1995), *Technologies de l'information – Interconnexion des systèmes ouverts – Définition du service de réseau.*
- [16] UIT-T X.300 (1996), *Principes généraux d'interfonctionnement des réseaux publics entre eux et avec d'autres réseaux pour assurer des services de transmission de données.*
- [17] ITU-T RFC IETF 793 (1981), *Transmission Control Protocol.*
- [18] ITU-T RFC IETF 2865 (2000), *Remote Authentication Dial In User Service (RADIUS).*
- [19] ITU-T RFC IETF 2866 (2000), *RADIUS Accounting.*

### 3 Termes et définitions

Outre les termes et définitions figurant dans les Rec. UIT-T I.112, UIT-T I.113, UIT-T X.200 et UIT-T X.300, le terme suivant est défini:

**3.1 encapsulation:** l'encapsulation se produit lorsque les conversions dans le réseau ou dans les terminaux sont telles que les protocoles utilisés pour assurer un service utilisent le service de couche assuré par un autre protocole. Il en résulte qu'au point d'interfonctionnement les deux protocoles sont empilés. Lorsque l'encapsulation est effectuée par le terminal, ce scénario est également appelé interfonctionnement par point d'accès (voir § 3.2.11/X.300).

### 4 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> )
ET	terminaison de commutateur ( <i>exchange termination</i> )
ETTD	équipement terminal de traitement de données
IP-TE	équipement terminal Internet ( <i>Internet terminal equipment</i> )
IWF	fonction d'interfonctionnement ( <i>interworking function</i> )
PVC	circuit virtuel permanent ( <i>permanent virtual circuit</i> )
QS	qualité de service

RPDCP	réseau public de données à commutation de paquets
RPDRT	réseau public de données à relais de trames
SVC	circuit virtuel commuté ( <i>switched virtual circuit</i> )
TCP	protocole de commande de transmission ( <i>transmission control protocol</i> )
VC	commutation virtuelle ( <i>virtual call</i> )

## 5 Conventions

Aucune convention particulière n'est utilisée dans la présente Recommandation.

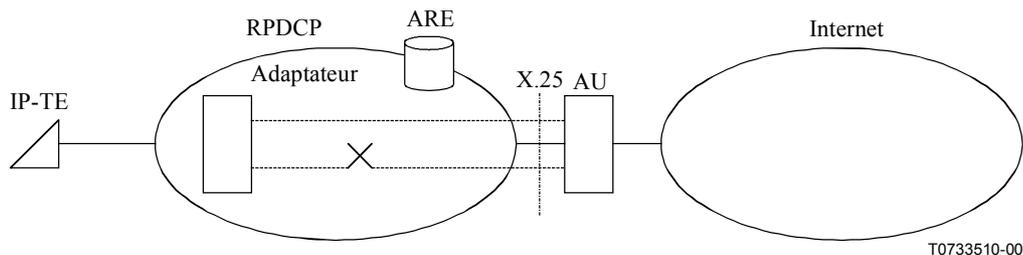
## 6 Interfonctionnement entre l'Internet et des RPDCP

### 6.1 Dispositions générales applicables aux cas d'accès

#### 6.1.1 Configuration de référence

La configuration de référence applicable aux cas d'accès est représentée sur la Figure 6-1. Dans ce cas, l'adaptateur et l'unité AU assurent la fonction d'encapsulation spécifiée dans la Rec. UIT-T X.37. L'encapsulation des paquets IP n'est assurée que pour acheminer ceux-ci via le RPDCP, sur les éventuels circuits permanents (PVC, *permanent virtual circuit*) ou circuits virtuels (VC) mis à disposition par celui-ci. En outre, l'entité de résolution d'adresse spécifiée dans les Rec. UIT-T X.115 et UIT-T X.116 peut être installée dans le RPDCP pour fournir à l'adaptateur et à l'unité AU les informations de routage. Dans cette configuration, les paquets IP sont échangés de manière transparente entre l'équipement IP-TE et l'Internet. L'utilisation de circuits PVC ou VC est invisible pour l'équipement IP-TE et l'Internet. L'adaptateur et l'entité ARE peuvent être situés à l'intérieur ou à l'extérieur du RPDCP.

NOTE – Pour les besoins de la présente Recommandation, il pourra être nécessaire d'apporter des améliorations aux Rec. UIT-T X.115 et UIT-T X.116.



**Figure 6-1/X.371/Y.1402 – Configuration de référence pour l'interfonctionnement entre l'Internet et le RPDCP (cas d'accès)**

#### 6.1.2 Traitement des paquets IP

En cas de mise à disposition de circuits PVC via le RPDCP, l'adaptateur et l'unité AU assurent les fonctions suivantes:

- i) à la réception de paquets IP en provenance de l'équipement IP-TE, l'adaptateur les transmettra sur les circuits PVC préétablis, et vice versa;
- ii) à la réception de paquets IP en provenance du ou des circuits PVC, l'unité AU les transmettra à un accès Internet préassigné, et vice versa.

En cas de mise à disposition de circuits VC via le RPDCP, l'adaptateur et l'unité AU assurent les fonctions suivantes:

- i) à la réception de paquets IP en provenance de l'équipement IP-TE, l'adaptateur vérifiera si un circuit VC a déjà été établi vers l'unité AU. Si tel est le cas, l'adaptateur envoie les paquets IP reçus sur ce circuit VC. Si aucun circuit VC n'a été établi, l'adaptateur doit en établir un selon les procédures spécifiées dans la Rec. UIT-T X.25, puis envoyer les paquets IP reçus sur le circuit VC établi. L'adaptateur peut libérer le circuit VC s'il ne reçoit aucun paquet IP en provenance de l'équipement IP-TE ou de l'unité AU pendant un certain temps;
- ii) à la réception de paquets IP en provenance de l'Internet, l'unité AU exécutera les fonctions énumérées à l'alinéa précédent.

Dans les cas susmentionnés, l'équipement IP-TE s'abonne au RPDCP, et une unité AU est affectée à l'équipement IP-TE au moment de l'abonnement.

Il existe également un autre cas dans lequel différentes unités AU ou les équipements IP-TE sont sélectionnés dynamiquement en fonction des adresses IP de destination. Dans ce cas, l'adaptateur et l'unité AU assurent les fonctions suivantes:

- i) l'adaptateur acquiert la relation de mappage entre les adresses IP de destination reçues en provenance de l'équipement IP-TE et les numéros X.121 attribués aux unités AU selon les procédures définies au § 6.1.3. A la réception des paquets IP en provenance de l'équipement IP-TE, l'adaptateur contrôlera l'adresse de destination du protocole Internet et les adresses X.121 des unités AU correspondantes découlant de l'adresse IP de destination, et les transmettra aux unités AU selon les procédures applicables aux cas des circuits PVC et VC décrits ci-dessus;
- ii) l'unité AU acquiert la relation de mappage entre les adresses IP de destination reçues en provenance de l'Internet et les numéros X.121 attribués aux accès des équipements IP-TE selon les procédures définies au § 6.1.3.

Dans ce cas, l'équipement IP-TE peut ou non s'abonner au RPDCP. Dans le cas où il s'y abonne, les fonctions d'authentification, d'autorisation et de comptabilité [spécifiées dans les normes RFC 2865 et RFC 2866 du Groupe de travail d'ingénierie Internet (IETF, *Internet engineering task force*)] doivent être assurées par l'entité ARE. Dans le cas où l'équipement IP-TE ne s'abonne au RPDCP, les fournisseurs de services du RPDCP doivent passer un contrat avec les fournisseurs de services Internet.

### **6.1.3 Procédures ARE**

On distingue deux types de procédures relatives aux fonctions ARE:

- a) les procédures d'enregistrement;
- b) les procédures de demande de renseignements et de réponse.

Les procédures d'enregistrement permettent à l'entité ARE d'obtenir des renseignements sur le mappage entre les adresses IP et les adresses X.121 communiquées par l'adaptateur ou l'unité AU selon les mécanismes suivants:

- i) l'adaptateur et l'unité AU assurent les fonctions de routage normales de l'Internet et fonctionnent comme des routeurs en dehors du RPDCP. L'adaptateur et l'unité AU peuvent donc router des paquets IP en direction de l'équipement IP-TE et de l'Internet, respectivement. Ils disposent en outre de renseignements sur les numéros X.121 attribués aux équipements IP-TE et aux unités AU;
- ii) l'adaptateur et l'unité AU informent périodiquement l'entité ARE des renseignements actualisés de mappage entre les numéros X.121 et les adresses IP dont ils ont connaissance.

NOTE 1 – Les procédures de communication entre l'adaptateur ou l'unité AU et l'entité ARE appellent un complément d'étude.

- iii) l'entité ARE recueille les renseignements de mappage que lui communiquent les adaptateurs et les unités AU pour créer une base de données centralisée. En fonction du volume d'informations qu'elle recueille, l'entité ARE pourra devoir recourir à une architecture répartie.

NOTE 2 – Le mécanisme de répartition des fonctions ARE appelle un complément d'étude.

Les procédures de demande de renseignements et de réponse permettent à l'adaptateur ou à l'unité AU d'obtenir les adresses X.121 correspondant aux adresses IP de destination selon les mécanismes suivants:

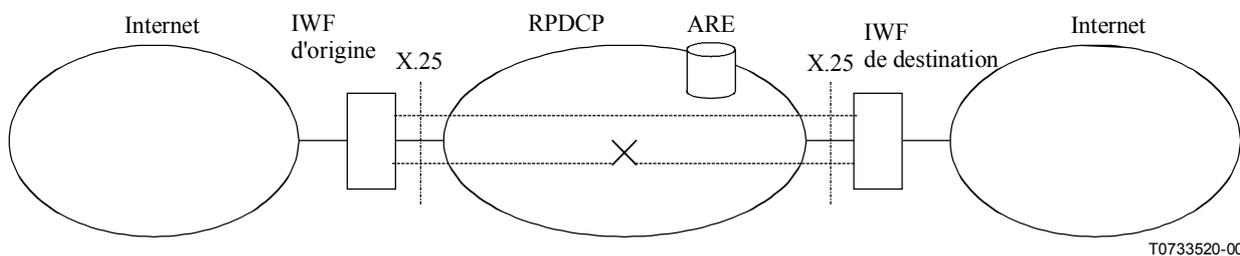
- i) à la réception d'un paquet IP dont l'adresse de destination ne correspond pas aux circuits VC établis, l'adaptateur ou l'unité AU établit un nouveau circuit VC selon les procédures définies dans la Rec. UIT-T X.116;
- ii) au moment de l'établissement d'un nouveau circuit VC, l'adaptateur ou l'unité AU obtiendra de nouveaux renseignements sur le mappage entre l'adresse IP de destination et le circuit VC. Ces nouveaux renseignements peuvent être conservés par l'adaptateur ou l'unité AU en vue du traitement ultérieur des paquets IP. La quantité d'informations qui peuvent être encaissées au niveau de l'adaptateur ou de l'unité AU est fonction de l'implémentation.

## 6.2 Dispositions générales applicables au cas de concaténation 1 (concaténation de deux sous-réseaux Internet via un RPDCP)

### 6.2.1 Configuration de référence

La configuration de référence pour le cas de concaténation 1 est représentée sur la Figure 6-2. Dans ce cas, la fonction IWF assure la fonction d'encapsulation spécifiée dans la Rec. UIT-T X.37. L'encapsulation des paquets IP n'est assurée que pour acheminer ceux-ci via le RPDCP, sur les éventuels circuits virtuels permanents (PVC) ou circuits virtuels (VC) mis à disposition par celui-ci. En outre, l'entité de résolution d'adresse spécifiée dans les Rec. UIT-T X.115 et UIT-T X.116 peut être installée dans le RPDCP pour fournir à la fonction IWF les informations de routage. Dans cette configuration, les paquets IP sont échangés de manière transparente entre les fonctions IWF. L'utilisation de circuits PVC ou VC est invisible pour l'Internet. La fonction IWF peut être située à l'intérieur ou à l'extérieur du RPDCP.

NOTE – Pour les besoins de la présente Recommandation, il pourra être nécessaire d'apporter des améliorations aux Rec. UIT-T X.115 et UIT-T X.116.



**Figure 6-2/X.371/Y.1402 – Configuration de référence pour l'interfonctionnement entre l'Internet et le RPDCP (cas de concaténation 1)**

## 6.2.2 Traitement des paquets IP

En cas de mise à disposition de circuits PVC via le RPDCP, la fonction IWF assure les fonctions suivantes:

- i) à la réception de paquets IP en provenance de l'Internet, la fonction IWF les transmettra sur les circuits PVC préétablis;
- ii) à la réception de paquets IP en provenance du ou des circuits PVC, la fonction IWF les transmettra à un accès Internet préassigné.

En cas de mise à disposition de circuits SVC via le RPDCP, la fonction IWF assure les fonctions suivantes:

- i) à la réception de paquets IP en provenance de l'Internet, la fonction IWF vérifiera si un circuit VC a déjà été établi vers la fonction IWF de destination. Si tel est le cas, la fonction IWF envoie les paquets IP reçus sur ce circuit VC. Si aucun circuit VC n'a été établi, la fonction IWF doit en établir un selon les procédures spécifiées dans la Rec. UIT-T X.25, puis envoyer les paquets IP reçus sur le circuit VC établi;
- ii) la fonction IWF peut libérer le circuit VC si elle ne reçoit aucun paquet IP en provenance de l'Internet pendant un certain temps.

Dans les cas susmentionnés, l'accès Internet de la fonction IWF s'abonne au RPDCP, et une fonction IWF de destination est affectée à l'accès Internet au moment de l'abonnement.

Il existe également un autre cas dans lequel différentes fonctions IWF de destination sont sélectionnées dynamiquement en fonction des adresses IP de destination reçues par la fonction IWF d'origine. Dans ce cas, la fonction IWF d'origine assure les fonctions suivantes:

- i) la fonction IWF d'origine acquiert la relation de mappage entre les adresses IP de destination reçues en provenance de l'Internet et les numéros X.121 attribués à la fonction IWF de destination selon les procédures définies au § 6.2.3;
- ii) à la réception des paquets IP en provenance de l'Internet, la fonction IWF d'origine contrôlera l'adresse de destination du protocole Internet et les adresses X.121 des fonctions IWF de destination correspondantes découlant de l'adresse IP de destination, et les transmettra aux fonctions IWF de destination selon les procédures applicables aux cas des circuits PVC et VC décrits ci-dessus.

Dans ce cas, la fonction IWF peut ou non s'abonner au RPDCP. Dans le cas où elle s'y abonne, les fonctions d'authentification, d'autorisation et de comptabilité [spécifiées dans les normes RFC 2865 et RFC 2866 du Groupe de travail d'ingénierie Internet (IETF)] doivent être assurées par l'entité ARE. Dans le cas où la fonction IWF ne s'abonne pas au RPDCP, les fournisseurs de services du RPDCP doivent passer un contrat avec les fournisseurs de services Internet.

## 6.2.3 Procédures ARE

Le paragraphe 6.1.3 s'applique en remplaçant les termes "adaptateur" et "unité AU" par le terme "fonction IWF".

## 6.3 Dispositions générales applicables au cas de concaténation 2 (concaténation de deux RPDCP via l'Internet)

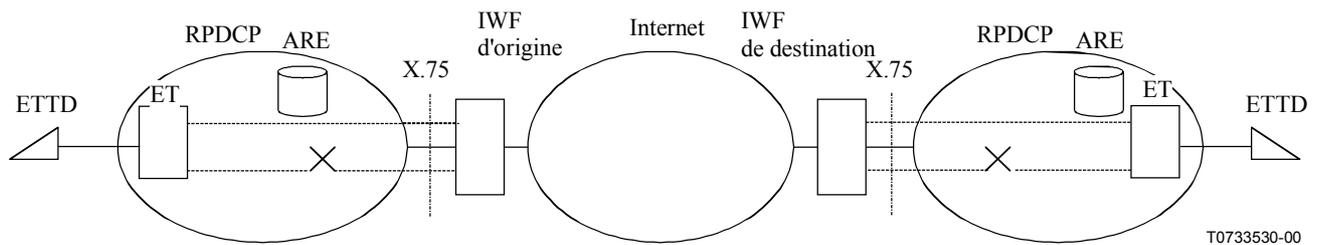
### 6.3.1 Configuration de référence

La configuration de référence applicable au cas de concaténation 2 est représentée sur la Figure 6-3. Dans ce cas, la fonction IWF assure la conversion de l'interface X.75 aux protocoles Internet, et vice versa. Les paquets X.75 sont encapsulés dans une connexion TCP établie entre les fonctions IWF. En outre, l'entité de résolution d'adresse spécifiée dans les Rec. UIT-T X.115 et UIT-T X.116 peut être installée dans les RPDCP pour fournir à la fonction IWF les informations de routage. Dans cette

configuration, l'Internet est utilisé comme une liaison de données mettant en œuvre les procédures de couche 3 X.75 et qui est invisible à l'ETTD en communication avec le RPDCP conforme à la Rec. UIT-T X.25. Les paquets X.75 sont échangés de manière transparente entre les fonctions IWF. L'utilisation de circuits PVC ou VC X.75 est invisible pour l'Internet. La fonction IWF peut être située à l'intérieur ou à l'extérieur du RPDCP.

Dans ce cas, les caractéristiques de qualité de service (QS) de bout en bout peuvent être limitées par celles de l'Internet. La définition des caractéristiques QS de bout en bout applicables en pareil cas appelle un complément d'étude.

NOTE – Pour les besoins de la présente Recommandation, il pourra être nécessaire d'apporter des améliorations aux Rec. UIT-T X.115 et UIT-T X.116.



**Figure 6-3/X.371/Y.1402 – Configuration de référence pour l'interfonctionnement entre l'Internet et le RPDCP (cas de concaténation 2)**

### 6.3.2 Traitement des paquets IP

En cas de mise à disposition de circuits PVC via le RPDCP, une connexion TCP préétablie est nécessaire entre les fonctions IWF d'origine et de destination. Dans ce cas, la fonction IWF assure les fonctions suivantes:

- i) à la réception de paquets X.75 en provenance du RPDCP, la fonction IWF les transmettra sur la connexion TCP préétablie;
- ii) à la réception de paquets TCP contenant des paquets X.75 en provenance de l'Internet, la fonction IWF désencapsulera les paquets TCP et transmettra les paquets X.75 sur le circuit PVC.

En cas de mise à disposition de circuits VC via le RPDCP, la fonction IWF assure les fonctions suivantes:

- i) à la réception d'un paquet de demande d'appel IWF en provenance du RPDCP, la fonction IWF vérifiera si une connexion TCP a déjà été établie vers la fonction IWF de destination. Si tel est le cas, la fonction IWF envoie le paquet de demande d'appel X.75 sur la connexion TCP, le reste des procédures X.75 se poursuivant sur la connexion TCP établie. Si aucune connexion TCP n'a été établie, la fonction IWF doit en établir une selon les procédures spécifiées dans la norme RFC 793, puis mettre en œuvre les procédures X.75 entre les deux fonctions IWF sur la connexion TCP établie;
- ii) la fonction IWF peut libérer la connexion TCP s'il n'existe aucun circuit VC X.75 vers la fonction IWF de destination pendant un certain temps;
- iii) à la réception de paquets IP contenant un paquet de demande d'appel X.75 en provenance de l'Internet, la fonction IWF établira un circuit VC X.25 vers l'ETTD appelé. Les procédures X.75 et X.25 normales seront ensuite mises en œuvre sur le circuit VC.

Dans les cas susmentionnés, l'ETTD s'abonne au RPDCP, et une fonction IWF est affectée à l'ETTD au moment de l'abonnement.

Il existe également un autre cas dans lequel l'ETTD s'abonne au RPDCP, mais où différentes fonctions IWF sont sélectionnées dynamiquement en fonction des adresses X.121. Dans ce cas, la fonction IWF assure les fonctions suivantes:

- i) la fonction IWF d'origine acquiert la relation de mappage entre les numéros X.121 de destination reçus en provenance du RPDCP et les adresses IP attribuées à la fonction IWF de destination selon les procédures définies au § 6.3.3;
- ii) à la réception de paquets de demande d'appel X.75 en provenance du RPDCP, la fonction IWF d'origine vérifiera les numéros de destination des paquets X.75 et déterminera les adresses IP des fonctions IWF de destination correspondantes, puis les transmettra aux fonctions IWF de destination selon les procédures décrites plus haut dans le présent paragraphe.

### 6.3.3 Procédures ARE

Le paragraphe 6.1.3 s'applique en remplaçant les termes "adaptateur" et "unité AU" par les termes "terminaison ET" et "fonction IWF", respectivement. En outre, les entités ARE des RPDCP d'origine et de destination doivent communiquer entre elles pour s'échanger les informations de routage.

NOTE – Les procédures de communication entre les entités ARE appellent un complément d'étude.

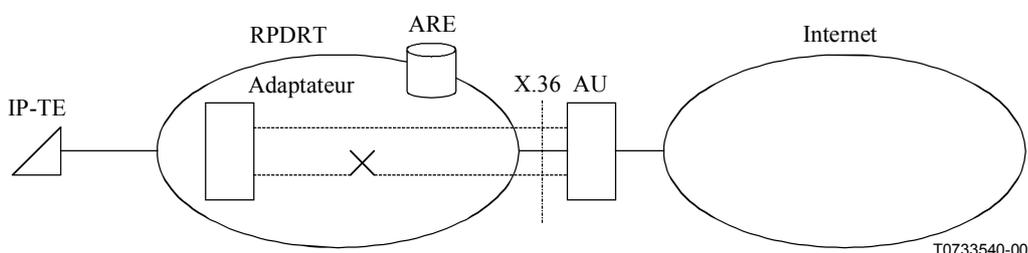
## 7 Interfonctionnement entre l'Internet et des RPDRT

### 7.1 Dispositions générales applicables aux cas d'accès

#### 7.1.1 Configuration de référence

La configuration de référence applicable aux cas d'accès est représentée sur la Figure 7-1. Dans ce cas, l'adaptateur et l'unité AU assurent la fonction d'encapsulation spécifiée dans la Rec. UIT-T X.36. L'encapsulation des paquets IP n'est assurée que pour acheminer ceux-ci via le RPDRT, sur les éventuels circuits permanents (PVC) ou circuits virtuels commutés (SVC) mis à disposition par celui-ci. En outre, l'entité de résolution d'adresse spécifiée dans les Rec. UIT-T X.115 et UIT-T X.116 peut être installée dans le RPDRT pour fournir à l'adaptateur et à l'unité AU les informations de routage. Dans cette configuration, les paquets IP sont échangés de manière transparente entre l'équipement IP-TE et l'Internet. L'utilisation de circuits PVC ou SVC est invisible pour l'équipement IP-TE et l'Internet. L'adaptateur et l'entité ARE peuvent être situés à l'intérieur ou à l'extérieur du RPDRT.

NOTE – Pour les besoins de la présente Recommandation, il pourra être nécessaire d'apporter des améliorations aux Rec. UIT-T X.115 et UIT-T X.116.



**Figure 7-1/X.371/Y.1402 – Configuration de référence pour l'interfonctionnement entre l'Internet et le RPDRT (cas d'accès)**

### 7.1.2 Traitement des paquets IP

En cas de mise à disposition de circuits PVC via le RPDRT, l'adaptateur et l'unité AU assurent les fonctions suivantes:

- i) à la réception de paquets IP en provenance de l'équipement IP-TE, l'adaptateur les transmettra sur les circuits PVC préétablis, et vice versa;
- ii) à la réception de paquets IP en provenance du ou des circuits PVC, l'unité AU les transmettra à un accès Internet préassigné, et vice versa.

En cas de mise à disposition de circuits SVC via le RPDRT, l'adaptateur et l'unité AU assurent les fonctions suivantes:

- i) à la réception de paquets IP en provenance de l'équipement IP-TE, l'adaptateur vérifiera si un circuit SVC a déjà été établi vers l'unité AU. Si tel est le cas, l'adaptateur envoie les paquets IP reçus sur ce circuit SVC. Si aucun circuit SVC n'a été établi, l'adaptateur doit en établir un selon les procédures spécifiées dans la Rec. UIT-T X.36, puis envoyer les paquets IP reçus sur le circuit SVC établi. L'adaptateur peut libérer le circuit SVC s'il ne reçoit aucun paquet IP en provenance de l'équipement IP-TE ou de l'unité AU pendant un certain temps;
- ii) à la réception de paquets IP en provenance de l'Internet, l'unité AU exécutera les fonctions énumérées à l'alinéa précédent.

Dans les cas susmentionnés, l'équipement IP-TE s'abonne au RPDRT, et une unité AU est affectée à l'équipement IP-TE au moment de l'abonnement.

Il existe également un autre cas dans lequel différentes unités AU ou les équipements IP-TE sont sélectionnés dynamiquement en fonction des adresses IP de destination. Dans ce cas, l'adaptateur et l'unité AU assurent les fonctions suivantes:

- i) l'adaptateur acquiert la relation de mappage entre les adresses IP de destination reçues en provenance de l'équipement IP-TE et les numéros X.121 ou E.164 attribués aux unités AU selon les procédures définies au § 7.1.3. A la réception de paquets IP en provenance de l'équipement IP-TE, l'adaptateur contrôlera l'adresse de destination du protocole Internet et les adresses X.121 ou E.164 des unités AU correspondantes découlant de l'adresse IP de destination, et les transmettra aux unités AU conformément aux procédures applicables aux cas des circuits PVC et SVC décrits ci-dessus;
- ii) l'unité AU acquiert la relation de mappage entre les adresses IP de destination reçues en provenance de l'Internet et les numéros X.121 ou E.164 attribués aux accès des équipements IP-TE selon les procédures définies au § 7.1.3.

Dans ce cas, l'équipement IP-TE peut ou non s'abonner au RPDRT. Dans le cas où il s'y abonne, les fonctions d'authentification, d'autorisation et de comptabilité [spécifiées dans les normes RFC 2865 et RFC 2866 du Groupe de travail d'ingénierie Internet (IETF)] doivent être assurées par l'entité ARE. Dans le cas où l'équipement IP-TE ne s'abonne pas au RPDRT, les fournisseurs de services du RPDRT doivent passer un contrat avec les fournisseurs de services Internet.

### 7.1.3 Procédures ARE

On distingue deux types de procédures relatives aux fonctions ARE:

- a) les procédures d'enregistrement;
- b) les procédures de demande de renseignements et de réponse.

Les procédures d'enregistrement permettent à l'entité ARE d'obtenir des renseignements sur le mappage entre les adresses IP et les adresses X.121 ou E.164 communiquées par l'adaptateur ou l'unité AU selon les mécanismes suivants:

- i) l'adaptateur et l'unité AU assurent les fonctions de routage normales de l'Internet et fonctionnent comme des routeurs en dehors du RPDRT. L'adaptateur et l'unité AU peuvent donc router des paquets IP en direction de l'équipement IP-TE et de l'Internet, respectivement. Ils disposent en outre de renseignements sur les numéros X.121 ou E.164 attribués aux équipements IP-TE et aux unités AU;
- ii) l'adaptateur et l'unité AU informent périodiquement l'entité ARE des renseignements actualisés de mappage entre les numéros X.121 ou E.164 et les adresses IP dont ils ont connaissance.

NOTE 1 – Les procédures de communication entre l'adaptateur ou l'unité AU et l'entité ARE appellent un complément d'étude.

- iii) l'entité ARE recueille les renseignements de mappage que lui communiquent les adaptateurs et les unités AU pour créer une base de données centralisée. En fonction du volume d'informations qu'elle recueille, l'entité ARE pourra devoir recourir à une architecture répartie.

NOTE 2 – Le mécanisme de répartition des fonctions ARE appelle un complément d'étude.

Les procédures de demande de renseignements et de réponse permettent à l'adaptateur ou à l'unité AU d'obtenir les adresses X.121 ou E.164 correspondant aux adresses IP de destination selon les mécanismes suivants:

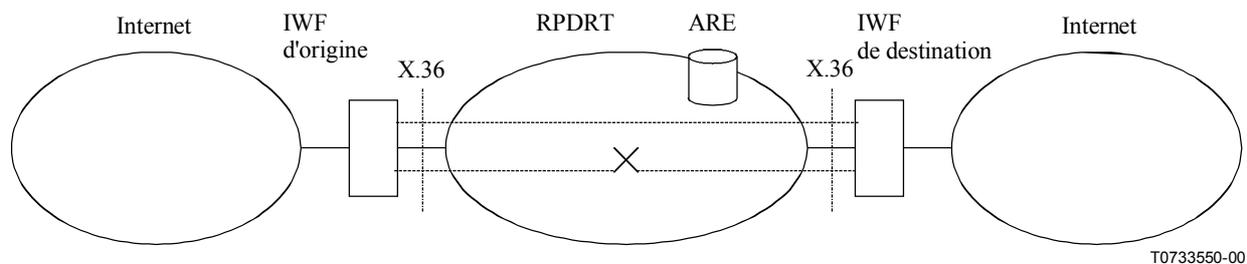
- i) à la réception d'un paquet IP dont l'adresse de destination ne correspond pas aux circuits VC établis, l'adaptateur ou l'unité AU établit un nouveau circuit SVC selon les procédures définies dans la Rec. UIT-T X.116;
- ii) au moment de l'établissement d'un nouveau circuit SVC, l'adaptateur ou l'unité AU obtiendra de nouveaux renseignements sur le mappage entre l'adresse IP de destination et le circuit SVC. Ces nouveaux renseignements peuvent être conservés par l'adaptateur ou l'unité AU en vue du traitement ultérieur des paquets IP. La quantité d'informations qui peuvent être encaissées au niveau de l'adaptateur ou de l'unité AU est fonction de l'implémentation.

## **7.2 Dispositions générales applicables au cas de concaténation**

### **7.2.1 Configuration de référence**

La configuration de référence pour les cas de concaténation est représentée sur la Figure 7-2. Dans ce cas, la fonction IWF assure la fonction d'encapsulation spécifiée dans la Rec. UIT-T X.36. L'encapsulation des paquets IP n'est assurée que pour acheminer ceux-ci via le RPDRT, sur les éventuels circuits virtuels permanents (PVC) ou circuits virtuels commutés (SVC) mis à disposition par celui-ci. En outre, l'entité de résolution d'adresse spécifiée dans les Rec. UIT-T X.115 et UIT-T X.116 peut être installée dans le RPDRT pour fournir à la fonction IWF les informations de routage. Dans cette configuration, les paquets IP sont échangés de manière transparente entre les fonctions IWF. L'utilisation de circuits PVC ou SVC est invisible pour l'Internet. La fonction IWF peut être située à l'intérieur ou à l'extérieur du RPDRT.

NOTE – Pour les besoins de la présente Recommandation, il pourra être nécessaire d'apporter des améliorations aux Rec. UIT-T X.115 et UIT-T X.116.



**Figure 7-2/X.371/Y.1402 – Configuration de référence pour l'interfonctionnement entre l'Internet et le RPDRT (cas de concaténation 1)**

### 7.2.2 Traitement des paquets IP

En cas de mise à disposition de circuits PVC via le RPDRT, la fonction IWF assure les fonctions suivantes:

- i) à la réception de paquets IP en provenance de l'Internet, la fonction IWF les transmettra sur les circuits PVC préétablis;
- ii) à la réception de paquets IP en provenance du ou des circuits PVC, la fonction IWF les transmettra à un accès Internet préassigné.

En cas de mise à disposition de circuits SVC via le RPDRT, la fonction IWF assure les fonctions suivantes:

- i) à la réception de paquets IP en provenance de l'Internet, la fonction IWF vérifiera si un circuit SVC a déjà été établi vers la fonction IWF de destination. Si tel est le cas, la fonction IWF envoie les paquets IP reçus sur ce circuit SVC. Si aucun circuit SVC n'a été établi, la fonction IWF doit en établir un selon les procédures spécifiées dans la Rec. UIT-T X.36, puis envoyer les paquets IP reçus sur le circuit SVC établi;
- ii) la fonction IWF peut libérer le circuit SVC si elle ne reçoit aucun paquet IP en provenance de l'Internet pendant un certain temps.

Dans les cas susmentionnés, l'accès Internet de la fonction IWF s'abonne au RPDRT, et une fonction IWF de destination est affectée à l'accès Internet au moment de l'abonnement.

Il existe également un autre cas dans lequel différentes fonctions IWF de destination sont sélectionnées dynamiquement en fonction des adresses IP de destination reçues par la fonction IWF d'origine. Dans ce cas, la fonction IWF d'origine assure les fonctions suivantes:

- i) la fonction IWF d'origine acquiert la relation de mappage entre les adresses IP de destination reçues en provenance de l'Internet et les numéros X.121 ou E.164 attribués à la fonction IWF de destination selon les procédures définies au § 7.2.3;
- ii) à la réception de paquets IP en provenance de l'Internet, la fonction IWF d'origine contrôlera l'adresse de destination du protocole Internet et les adresses X.121 ou E.164 des fonctions IWF de destination correspondantes découlant de l'adresse IP de destination, et les transmettra aux fonctions IWF de destination selon les procédures applicables aux cas des circuits PVC et SVC décrits ci-dessus.

Dans ce cas, la fonction IWF peut ou non s'abonner au RPDRT. Dans le cas où elle s'y abonne, les fonctions d'authentification, d'autorisation et de comptabilité [spécifiées dans les normes RFC 2865 et RFC 2866 du Groupe de travail d'ingénierie Internet (IETF)] doivent être assurées par l'entité ARE. Dans le cas où la fonction IWF ne s'abonne pas au RPDRT, les fournisseurs de services du RPDRT doivent passer un contrat avec les fournisseurs de services Internet.

### 7.2.3 Procédures ARE

Le paragraphe 7.1.3 s'applique en remplaçant les termes "adaptateur" et "unité AU" par le terme "fonction IWF".

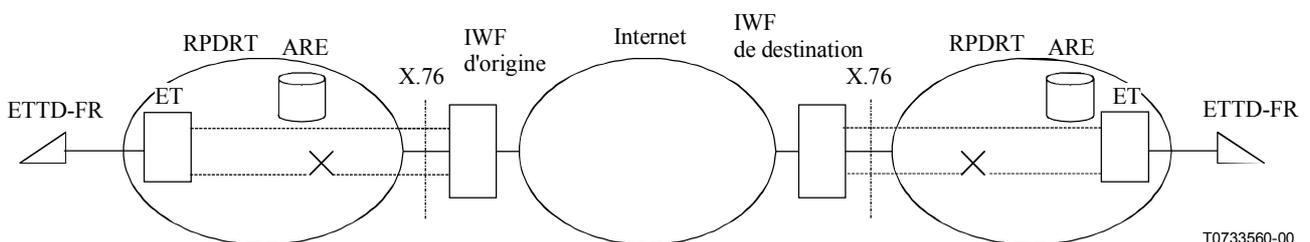
## 7.3 Dispositions générales applicables au cas de concaténation 2 (concaténation de deux RPDRT via l'Internet)

### 7.3.1 Configuration de référence

La configuration de référence applicable au cas de concaténation 2 est représentée sur la Figure 7-3. Dans ce cas, la fonction IWF assure la conversion de l'interface X.76 aux protocoles Internet, et vice versa. Les trames X.76 sont encapsulées dans une connexion TCP établie entre les fonctions IWF. En outre, l'entité de résolution d'adresse spécifiée dans les Rec. UIT-T X.115 et UIT-T X.116 peut être installée dans les RPDRT pour fournir à la fonction IWF les informations de routage. Dans cette configuration, l'Internet est utilisé comme une liaison de données mettant en œuvre les procédures X.76 et qui est invisible à l'ETTD en communication avec le RPDRT conforme à la Rec. UIT-T X.36. Les paquets X.76 sont échangés de manière transparente entre les fonctions IWF. L'utilisation de circuits PVC ou SVC X.76 est invisible par l'Internet. La fonction IWF peut être située à l'intérieur ou à l'extérieur du RPDRT.

Dans ce cas, les caractéristiques de qualité de service (QS) de bout en bout peuvent être limitées par celles de l'Internet. La définition des caractéristiques QS de bout en bout applicables dans ce cas appelle un complément d'étude.

NOTE – Pour les besoins de la présente Recommandation, il pourra être nécessaire d'apporter des améliorations aux Rec. UIT-T X.115 et UIT-T X.116.



**Figure 7-3/X.371/Y.1402 – Configuration de référence pour l'interfonctionnement entre l'Internet et le RPDRT (cas de concaténation 2)**

### 7.3.2 Traitement des paquets IP

En cas de mise à disposition de circuits PVC via le RPDRT, une connexion TCP préétablie est nécessaire entre les fonctions IWF d'origine et de destination. Dans ce cas, la fonction IWF assure les fonctions suivantes:

- i) à la réception de trames X.76 en provenance du RPDRT, la fonction IWF les transmettra sur la connexion TCP préétablie;
- ii) à la réception de paquets TCP contenant des trames X.76 en provenance de l'Internet, la fonction IWF désencapsulera les paquets TCP et transmettra les trames X.76 sur le circuit PVC.

En cas de mise à disposition de circuits SVC via le RPDRT, la fonction IWF assure les fonctions suivantes:

- i) à la réception de messages SETUP X.76 en provenance du RPDRT, la fonction IWF vérifiera si une connexion TCP a déjà été établie vers la fonction IWF de destination. Si tel est le cas, la fonction IWF envoie les messages SETUP X.76 sur la connexion TCP, le reste des procédures X.76 se poursuivant sur la connexion TCP établie. Si aucune connexion TCP n'a été établie, la fonction IWF doit en établir une selon les procédures spécifiées dans la norme RFC 793, puis mettre en œuvre les procédures X.76 entre les deux fonctions IWF sur la connexion TCP établie. La fonction IWF peut libérer la connexion TCP s'il n'existe aucun circuit SVC X.76 vers la fonction IWF de destination pendant un certain temps;
- ii) à la réception de paquets IP contenant des messages SETUP X.76 en provenance de l'Internet, la fonction IWF établira un circuit SVC X.36 vers l'ETTD-FR appelé. Les procédures X.76 et X.36 seront ensuite mises en œuvre sur le circuit SVC.

Dans les cas susmentionnés, l'ETTD-FR s'abonne au RPDRT, et une fonction IWF est affectée à l'ETTD-FR au moment de l'abonnement.

Il existe également un autre cas dans lequel l'ETTD-FR s'abonne au RPDRT, mais où différentes fonctions IWF sont sélectionnées dynamiquement en fonction des adresses X.121/E.164 de destination. Dans ce cas, la fonction IWF assure les fonctions suivantes:

- i) la fonction IWF d'origine acquiert la relation de mappage entre les numéros X.121/E.164 de destination reçus en provenance du RPDRT et les adresses IP attribuées à la fonction IWF de destination selon les procédures définies au § 7.3.3;
- ii) à la réception de messages SETUP X.76 en provenance du RPDRT, la fonction IWF d'origine vérifiera les numéros de destination des messages SETUP X.76 et déterminera les adresses IP des fonctions IWF de destination correspondantes, puis les transmettra aux fonctions IWF de destination selon les procédures décrites plus haut dans le présent paragraphe.

### **7.3.3 Procédures ARE**

Le paragraphe 7.1.3 s'applique en remplaçant les termes "adaptateur" et "unité AU" par les termes "terminaison ET" et "fonction IWF", respectivement. En outre, les entités ARE des RPDRT d'origine et de destination doivent communiquer entre elles pour s'échanger les informations de routage.

NOTE – Les procédures de communication entre les entités ARE appellent un complément d'étude.



RECOMMANDATIONS UIT-T DE LA SÉRIE Y  
INFRASTRUCTURE MONDIALE DE L'INFORMATION ET PROTOCOLE INTERNET

INFRASTRUCTURE MONDIALE DE L'INFORMATION	
Généralités	Y.100–Y.199
Services, applications et intergiciels	Y.200–Y.299
Aspects réseau	Y.300–Y.399
Interfaces et protocoles	Y.400–Y.499
Numérotage, adressage et dénomination	Y.500–Y.599
Gestion, exploitation et maintenance	Y.600–Y.699
Sécurité	Y.700–Y.799
Performances	Y.800–Y.899
ASPECTS RELATIFS AU PROTOCOLE INTERNET	
Généralités	Y.1000–Y.1099
Services et applications	Y.1100–Y.1199
Architecture, accès, capacités de réseau et gestion des ressources	Y.1200–Y.1299
Transport	Y.1300–Y.1399
<b>Interfonctionnement</b>	<b>Y.1400–Y.1499</b>
Qualité de service et performances de réseau	Y.1500–Y.1599
Signalisation	Y.1600–Y.1699
Gestion, exploitation et maintenance	Y.1700–Y.1799
Taxation	Y.1800–Y.1899

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

## 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	Réseaux câblés et transmission des signaux radiophoniques, télévisuels et autres signaux multimédias
Série K	Protection contre les perturbations
Série L	Construction, installation et protection des câbles et autres éléments des installations extérieures
Série M	RGT et maintenance des réseaux: systèmes de transmission, circuits téléphoniques, télégraphie, télécopie 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
<b>Série X</b>	<b>Réseaux de données et communication entre systèmes ouverts</b>
<b>Série Y</b>	<b>Infrastructure mondiale de l'information et protocole Internet</b>
Série Z	Langages et aspects généraux logiciels des systèmes de télécommunication