



UNION INTERNATIONALE DES TÉLÉCOMMUNICATIONS

**UIT-T**

SECTEUR DE LA NORMALISATION  
DES TÉLÉCOMMUNICATIONS  
DE L'UIT

**X.77**

(08/97)

SÉRIE X: RÉSEAUX POUR DONNÉES ET  
COMMUNICATION ENTRE SYSTÈMES OUVERTS

Réseaux publics pour données – Transmission,  
signalisation et commutation

---

**Interfonctionnement entre réseaux publics pour  
données à commutation par paquets via le  
RNIS-LB**

Recommandation UIT-T X.77

(Antérieurement Recommandation du CCITT)

---

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

RÉSEAUX PUBLICS POUR DONNÉES	X.1–X.199
Services et fonctionnalités	X.1–X.19
Interfaces	X.20–X.49
<b>Transmission, signalisation et commutation</b>	<b>X.50–X.89</b>
Aspects réseau	X.90–X.149
Maintenance	X.150–X.179
Dispositions administratives	X.180–X.199
INTERCONNEXION DES SYSTÈMES OUVERTS	X.200–X.299
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 de couche	X.280–X.289
Tests de conformité	X.290–X.299
INTERFONCTIONNEMENT DES RÉSEAUX	X.300–X.399
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	X.600–X.699
Réseautage	X.600–X.629
Efficacité	X.630–X.649
Dénomination, adressage et enregistrement	X.650–X.679
Notation de syntaxe abstraite numéro un (ASN.1)	X.680–X.699
GESTION OSI	X.700–X.799
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	X.730–X.799
SÉCURITÉ	X.800–X.849
APPLICATIONS OSI	X.850–X.899
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.77**

# **INTERFONCTIONNEMENT ENTRE RÉSEAUX PUBLICS POUR DONNÉES À COMMUTATION PAR PAQUETS VIA LE RNIS-LB**

### **Résumé**

La présente Recommandation définit les procédures pour le cas de l'interfonctionnement en concaténation de services de transmission de données à commutation par paquets (PSDTS) via le RNIS-LB. Elle comporte des configurations de référence, des piles de protocoles et des procédures de signalisation détaillées. La présente Recommandation pourra être utilisée lorsque des liaisons à commutation de paquets entre des réseaux fournissant des services de transmission de données à commutation par paquets seront transférées sur des réseaux RNIS-LB à fonctions dorsales.

### **Source**

La Recommandation UIT-T X.77, élaborée par la Commission d'études 7 (1997-2000) de l'UIT-T, a été approuvée le 9 août 1997 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 de la technologie 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 1998

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	Domaine d'application.....	1
2	Références normatives .....	1
3	Termes et définitions.....	2
4	Abréviations .....	2
5	Conventions .....	3
6	Configurations de référence .....	3
	6.1 Fourniture de circuits PVC par le RNIS-LB .....	3
	6.2 Fourniture de circuits SVC par le RNIS-LB .....	4
7	Paramètres de service et qualité de service .....	4
	7.1 Débit cellulaire de crête.....	4
	7.2 Qualité de service .....	4
8	Aspects relatifs à l'adressage et au routage.....	5
9	Couche Physique.....	5
10	Couche ATM.....	6
11	Couche d'adaptation ATM .....	6
	11.1 Plan U .....	6
	11.2 Plan C .....	8
12	Couche de commande LAPB .....	8
13	Procédures de signalisation .....	9
	13.1 Généralités.....	9
	13.2 Communication X.75 sortante .....	9
	13.3 Communication X.75 entrante.....	10
	13.4 Libération d'une connexion par voie virtuelle commutée ATM .....	10
	13.5 Procédures de réinitialisation (redémarrage) .....	11
	13.6 Traitement des états d'erreur.....	11
14	Fonctions d'adaptation ATM.....	11
	14.1 Généralités.....	11
	14.2 Interface physique.....	13
	14.3 Mappage des informations et procédures de signalisation entre l'interface X.75 et le point de référence S <sub>LB</sub> /T <sub>LB</sub> .....	13
	14.4 Synchronisation .....	13
	14.5 Maintenance .....	13
	Annexe A – Exemples de diagrammes de flux de messages X.77.....	13
	A.1 Séquences de flux de messages pour l'établissement d'appel X.77 .....	13
	A.2 Séquences de flux de messages pour la libération d'appel X.77 .....	14
	A.3 Séquences de flux de messages pour le redémarrage X.77 .....	15
	Annexe B – Mappage, avec le champ de cause X.75, du champ d'identification de l'élément d'information "cause" selon la Recommandation Q.2931.....	20



# INTERFONCTIONNEMENT ENTRE RÉSEAUX PUBLICS POUR DONNÉES À COMMUTATION PAR PAQUETS VIA LE RNIS-LB

(Genève, 1997)

## 1 Domaine d'application

La présente Recommandation définit les procédures pour le cas de l'interfonctionnement de services de transmission de données à commutation par paquets via le RNIS-LB. Elle comporte des configurations de référence, des piles de protocoles et des procédures de signalisation détaillées.

## 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.

- Recommandation UIT-T E.164 (1997), *Plan de numérotage des télécommunications publiques internationales*.
- Recommandation UIT-T E.166 (1996), *Interfonctionnement des plans de numérotage E.164 et X.121*.
- Recommandation UIT-T I.150 (1995), *Caractéristiques fonctionnelles du mode de transfert asynchrone du RNIS à large bande*.
- Recommandation UIT-T I.211 (1993), *Aspects services du RNIS à large bande*.
- Recommandation UIT-T I.361 (1995), *Spécifications de la couche mode de transfert asynchrone pour le RNIS à large bande*.
- Recommandation UIT-T I.363 (1993), *Spécification de la couche d'adaptation ATM du RNIS-LB*.
- Recommandation UIT-T I.365.1 (1993), *Sous-couche de convergence spécifique au service de relais de trames*.
- Recommandation UIT-T I.371 (1996), *Gestion du trafic et des encombrements dans le RNIS-LB*.
- Recommandation UIT-T I.413 (1993), *Interface usager-réseau du RNIS à large bande*.
- Recommandation UIT-T I.430 (1995), *Interface au débit de base usager-réseau – Spécification de la couche 1*.
- Recommandation UIT-T I.431 (1993), *Interface à débit primaire usager-réseau – Spécification de la couche 1*.
- Recommandation UIT-T I.432 (1993), *Interface usager-réseau du RNIS-LB – Spécification de la couche physique*.
- Projet de Recommandation UIT-T I.505, *Identification et sélection de la fonction d'interfonctionnement*.
- Recommandation UIT-T I.580 (1995), *Dispositions générales d'interfonctionnement entre le RNIS à large bande et le RNIS à 64 kbit/s*.
- Recommandation UIT-T Q.2110 (1994), *Protocole en mode connexion propre au service*.
- Recommandation UIT-T Q.2130 (1994), *Couche d'adaptation du mode de transfert asynchrone de signalisation dans le RNIS à large bande – Fonction de coordination propre au service pour la signalisation à l'interface utilisateur-réseau*.
- Recommandation UIT-T Q.2931 (1995), *Système de signalisation d'abonné numérique n° 2 – Spécification de la couche 3 de l'interface utilisateur-réseau pour la commande de connexion/appel de base*.
- Recommandation UIT-T X.1 (1996), *Catégories d'utilisateurs du service international et catégories d'accès des réseaux publics pour données et des réseaux numériques avec intégration des services*.

- Recommandation 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.*
- Recommandation UIT-T X.31 (1995), *Prise en charge des équipements terminaux en mode paquet par un RNIS.*
- 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 par paquets par l'intermédiaire d'un RTPC, d'un RNIS ou d'un réseau public pour données à commutation de circuits.*
- Recommandation UIT-T X.75 (1996), *Système de signalisation à commutation par paquets entre réseaux publics assurant des services de transmission de données.*
- Recommandation UIT-T X.121 (1996), *Plan de numérotage international pour les réseaux publics pour données.*
- Recommandation UIT-T X.122 (1996), *Interfonctionnement des plans de numérotage E.164 et X.121.*
- Recommandation UIT-T X.213 (1995) | ISO/CEI 8348:1996, *Technologies de l'information – Interconnexion des systèmes ouverts – Définition du service de réseau.*
- Recommandation UIT-T I.365.4 (1996), *Sous-couches de la couche d'adaptation ATM du RNIS-LB: Sous-couche de convergence propre au service pour les applications HDLC.*

### 3 Termes et définitions

La présente Recommandation définit les termes suivants:

**3.1 DL-FRAME SSCF:** fonction de convergence propre au service pour les applications HDLC (*service specific convergence function for HDLC applications*). La fonction DL-FRAME SSCF est décrite en détail dans la Recommandation I.365.4.

### 4 Abréviations

La présente Recommandation utilise les abréviations suivantes:

AAL	couche d'adaptation ATM ( <i>ATM adaptation layer</i> )
ATM	mode de transfert asynchrone ( <i>asynchronous transfer mode</i> )
AU	unité d'accès ( <i>access unit</i> )
B-ET	terminaison de commutateur pour RNIS-LB ( <i>exchange terminal for broadband ISDN</i> )
B-NT	terminaison de réseau pour RNIS-LB ( <i>network termination for broadband ISDN</i> )
B-TA	adaptateur de terminal pour RNIS-LB ( <i>terminal adaptor for broadband ISDN</i> )
BCOB	support en mode connexion à large bande – sous-catégorie B ( <i>broadband connection oriented bearer class</i> )
CH	dispositif de traitement des cellules ( <i>cell handler</i> )
CPCS	sous-couche de convergence de partie commune ( <i>common part convergence sublayer</i> )
CPCS-CI	sous-couche CPCS d'indication d'encombrement ( <i>CPCS-congestion indication</i> )
CPCS-LP	sous-couche CPCS de priorité à la perte ( <i>CPCS-loss priority</i> )
CPCS-UU	sous-couche CPCS d'indication d'utilisateur à utilisateur ( <i>CPCS-user-to-user indication</i> )
DNIC	code d'identification de réseau pour données ( <i>data network identification code</i> )
ETTD	équipement terminal de traitement de données
IWF	fonction d'interfonctionnement ( <i>interworking function</i> )
NT	terminaison de réseau ( <i>network termination</i> )
PH	dispositif de traitement des paquets ( <i>packet handler</i> )
PMBS	service support en mode paquet ( <i>packet mode bearer service</i> )

PSDTS	services de transmission de données à commutation par paquets ( <i>packet-switched data transmission services</i> )
PVC	circuit virtuel permanent ( <i>permanent virtual circuit</i> )
QS	qualité de service
RNIS	réseau numérique à intégration de services
RNIS-LB	RNIS à large bande
RPDCP	réseau public pour données à commutation par paquets
SSCF	fonction de convergence propre au service ( <i>service specific convergence function</i> )
STE	(équipement) terminal de signalisation ( <i>signalling terminal</i> )
SVC	circuit virtuel commuté ( <i>switched virtual call</i> )
TA	adaptateur de terminal ( <i>terminal adaptor</i> )
TE	équipement terminal ( <i>terminal equipment</i> )
VCI	identificateur de voie virtuelle ( <i>virtual channel identifier</i> )
VPCI	identificateur de connexion de conduit virtuel ( <i>virtual path connection identifier</i> )

## 5 Conventions

Aucune convention particulière n'est à relever.

## 6 Configurations de référence

Dans la méthode d'établissement d'une connexion passant par le réseau RNIS-LB, deux cas se présentent (voir la Figure 6-1):

- le cas où les connexions par le RNIS-LB sont des circuits virtuels permanents (PVC, *permanent virtual channel*);
- le cas où les connexions par le RNIS-LB sont des circuits virtuels commutés (SVC, *switched virtual channel*).

Dans cette configuration, un terminal de signalisation conforme à la présente Recommandation (X.77-STE) et possédant des capacités X.75 et ATM, est équivalent à la combinaison d'un terminal de signalisation X.75 et d'un adaptateur ATM à capacités ATM (voir le paragraphe 14 au sujet des capacités ATM).

Les interfaces entre, d'une part, les combinaisons d'équipements X.77-STE/adaptateurs ATM et, d'autre part, le RNIS-LB sont les interfaces usager-réseau du RNIS-LB. Une connexion de couche Liaison de données X.75 doit être associée à une seule voie virtuelle ATM.

### 6.1 Fourniture de circuits PVC par le RNIS-LB

Dans le cas où la connexion ATM est constituée de circuits PVC, la pile de protocoles dans le plan U est représentée sur la Figure 6-2.

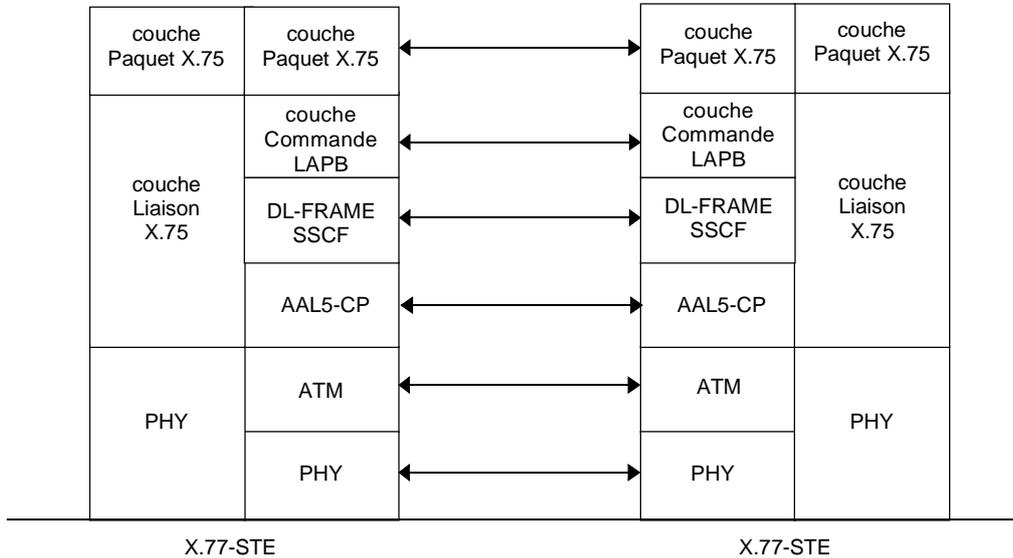
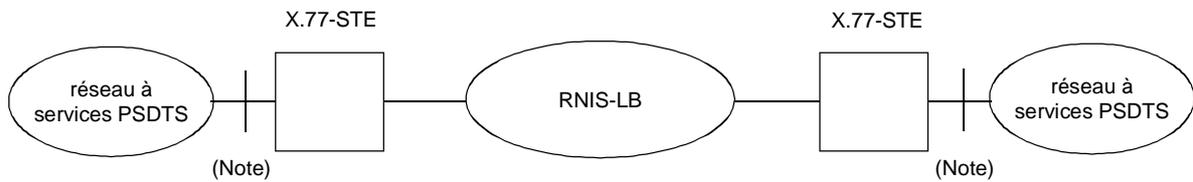
L'adaptateur ATM ou l'équipement X.77-STE doit accepter la fonction de partie commune de couche AAL de type 5 et la fonction SSCF à trames DL (voir 11.1.1) pour acheminer des trames X.75.

NOTE – L'utilisation des couches AAL de type 1 au lieu du type 5 n'est pas à exclure.

Si l'on utilise des couches AAL de type 5, le service en mode message des couches AAL de type 5 sera disponible. La fonctionnalité de la fonction SSCF à trames DL ne consiste qu'à mapper, dans les deux sens, les primitives équivalentes entre couche AAL et sous-couche CPCS.

Dans ce cas, la connexion ATM doit être établie par des procédures qui sont hors du domaine d'application de la présente Recommandation.





T0726560-96/d02

NOTE – Protocole X.75 ou protocole interne de couche Réseau équivalent. Cette figure montre la pile de protocoles (avec ici utilisation du protocole X.75).

**Figure 6-2/X.77 – Interfonctionnement en mode paquet sur la base de la configuration de référence (concaténation de RNIS en accès de base 64 kbit/s via un RNIS-LB) (plan U)**

## 8 Aspects relatifs à l'adressage et au routage

Chaque numéro E.164 du RNIS-LB est associé à une seule combinaison d'équipement X.77-STE/X.75-STE + adaptateur ATM.

Le message SETUP selon la Recommandation Q.2931, lorsqu'il est utilisé, contient la demande de service support de classe C. Le message SETUP contient également l'adresse RNIS-LB de la combinaison équipement X.77-STE/adaptateur ATM du réseau de services PSDTS distant.

NOTE – Une demande de service support de classe A dans le message SETUP n'est pas à exclure.

Le paquet X.75 de demande d'appel contient l'adresse X.121 ou E.164 de l'ETTD appelé, associé au réseau de destination.

Le cas des liaisons multiples X.75 n'est pas inclus dans la présente Recommandation. Toutefois, un équipement X.77-STE/adaptateur ATM peut établir plusieurs connexions ATM vers le même équipement X.77-STE/adaptateur ATM de destination au moyen de plusieurs conduits virtuels et voies virtuelles ATM.

## 9 Couche Physique

Les caractéristiques du support physique de l'interface UNI, définies dans la Recommandation I.432, sont applicables.

Il est également possible d'appliquer les cellules ATM sur la hiérarchie numérique plésiochrone (PDH, *plesiochronous digital hierarchy*), définie dans la Recommandation G.702. Voir la Recommandation G.804.



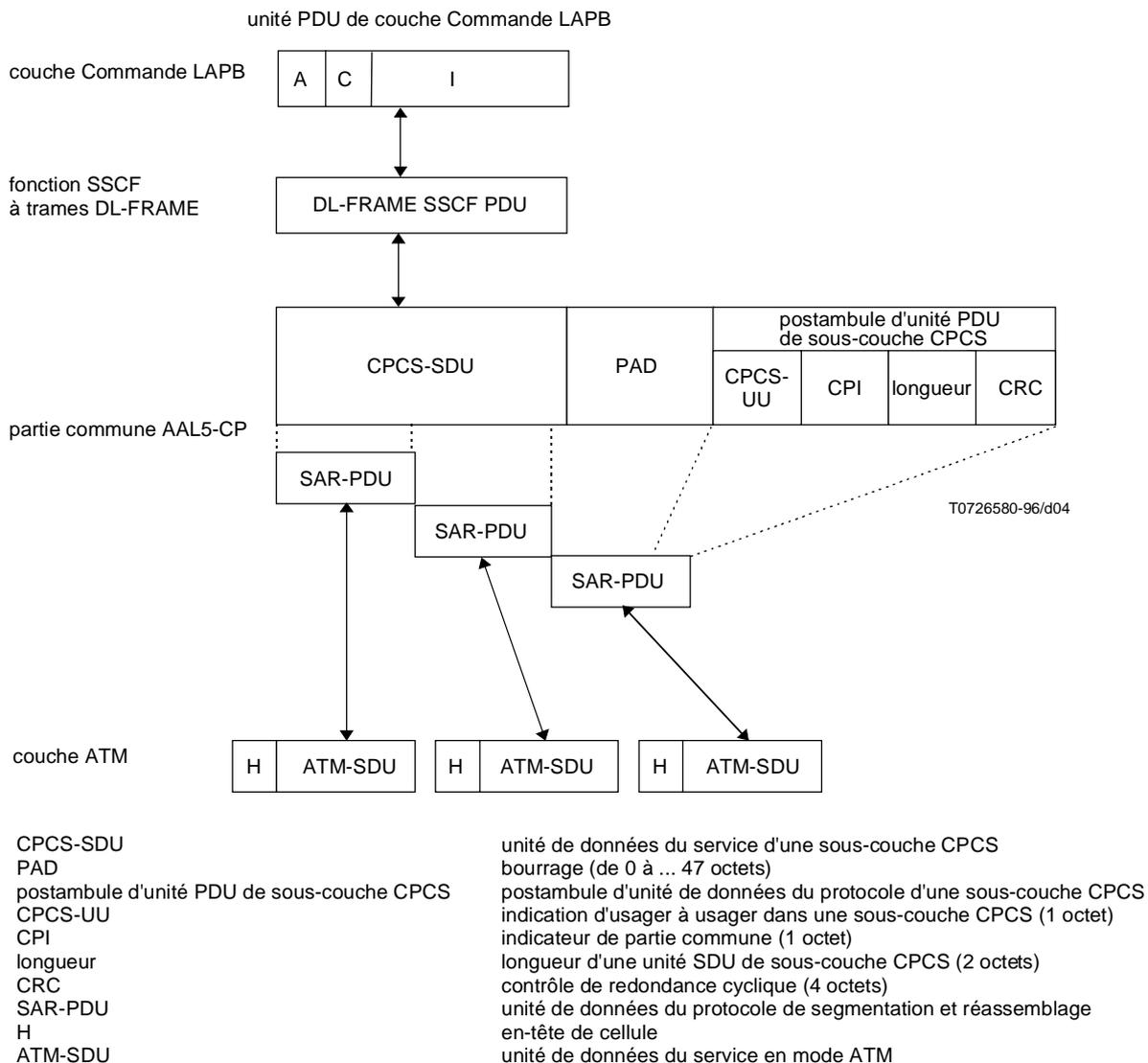
### 11.1.1 Formats des sous-couches SSCF à trames DL-FRAME

La fonction de convergence propre au service pour les applications en protocole HDLC (fonction SSCF à trames DL) fournit le service permettant de mapper les primitives en trames DL-FRAME aux primitives de la couche AAL de type 5, ainsi que les services de mise en trames HDLC et de détection d'erreurs binaires (voir la Recommandation I.365.4).

### 11.1.2 Formats des unités PDU de partie commune de couche AAL5

La sous-couche de segmentation et réassemblage (SAR, *segmentation and reassembly*) et la sous-couche de convergence de partie commune (CPCS) de la couche AAL5 effectuent, en association avec l'indication d'usager à usager ATM de couche ATM, la segmentation et le réassemblage pour les unités PDU de la fonction SSCF à trames DL-FRAME. Les formats des unités PDU de la partie commune AAL5 sont représentés sur la Figure 11-1. Dans cette figure, le contrôle CRC sur la sous-couche AAL5-CPCS assure la détection d'erreurs dans les unités PDU de la fonction SSCF à trames DL.

NOTE – Il est possible d'envoyer à la couche de commande LAPB une indication d'encombrement au niveau de la couche ATM par des méthodes de gestion de couche.



NOTE – Voir la Recommandation I.363.

Figure 11-1/X.77 – Formats des unités PDU de partie commune AAL5

## 11.2 Plan C

Dans ce plan, on applique les fonctions de couche AAL de type 5 (voir les Recommandations I.362 et I.363). Au moyen des fonctions de couche AAL de type 5, on utilise le protocole en mode connexion propre au service (SSCOP, *service specific connection oriented protocol*) (voir la Recommandation Q.2110) pour transférer des trames de couche Liaison de données acheminant des messages de signalisation (voir le paragraphe 13). Par ailleurs, on utilise l'interface SSCF-UNI (voir la Recommandation Q.2130) pour assurer la coordination entre le protocole SSCOP et les fonctions Q.2931.

## 12 Couche de commande LAPB

La couche de commande LAPB fournit les procédures de liaison de données définies dans la Recommandation X.75, à l'exception des procédures de mise en trames HDLC. Dans la présente Recommandation, on entend par *mise en trames HDLC* la structure définie dans la Recommandation X.75: fanions, séquences d'abandon, insertions de bits à zéro et séquences de verrouillage de trame (FCS, *frame check sequences*).

La couche de commande LAPB utilise des unités PDU de format identique à celui de la couche Liaison X.75, mais sans les séquences FCS, les fanions et les insertions de zéros. Les Tableaux 12-1 et 12-2 montrent la structure du format de ces unités PDU.

**Tableau 12-1/X.77 – Format des unités PDU pour la couche de commande LAPB (modulo 8)**

ordre binaire de transmission	12345678	1 à 8	
	adresse	commande	
	A 8 bits	C 8 bits	
ordre binaire de transmission	12345678	1 à 8	
	adresse	commande	information
	A 8 bits	C 8 bits	I N bits
NOTE – Le codage du champ d'adresse LAPB est déterminé conformément aux procédures décrites au 2.4.2/X.75.			

**Tableau 12-2/X.77 – Format des unités PDU pour la couche de commande LAPB (modulo 128)**

ordre binaire de transmission	12345678	1 à <sup>a)</sup>	
	adresse	commande	
	A 8 bits	C bits <sup>a)</sup>	
ordre binaire de transmission	12345678	1 à <sup>a)</sup>	
	adresse	commande	information
	A 8 bits	C bits <sup>a)</sup>	I N bits
$0 \leq N \leq N1-40$ <sup>a)</sup> 16 bits pour les formats de trame qui contiennent des nombres séquentiels; 8 bits pour les formats de trame qui ne contiennent pas de nombres séquentiels. NOTE – Le codage du champ d'adresse LAPB est déterminé conformément aux procédures décrites au 2.4.2/X.75.			

**Tableau 12-3/X.77 – Format des unités PDU pour la couche de commande LAPB (modulo 32768)**

ordre binaire de transmission	12345678	1 à <sup>a)</sup>	
	adresse	commande	
	A 8 bits	C bits <sup>a)</sup>	
ordre binaire de transmission	12345678	1 à <sup>a)</sup>	
	adresse	commande	information
	A 8 bits	C bits <sup>a)</sup>	I N bits
$0 \leq N \leq N1-56$ <sup>a)</sup> 32 bits pour les formats de trame qui contiennent des nombres séquentiels; 8 bits pour les formats de trame qui ne contiennent pas de nombres séquentiels. NOTE – Le codage du champ d'adresse LAPB est déterminé conformément aux procédures décrites au 2.4.2/X.75.			

## 13 Procédures de signalisation

### 13.1 Généralités

Les procédures spécifiées dans la présente Recommandation sont fondées sur la méthode d'interfonctionnement par point d'accès.

Une connexion ATM par voie virtuelle est établie entre les équipements X.77-STE. Un circuit SVC en mode ATM est établi et libéré au moyen des procédures spécifiées dans le présent paragraphe. La connexion ATM par voie virtuelle peut utiliser un circuit PVC ou SVC. Un circuit PVC en mode ATM est établi par des moyens qui sont hors du domaine d'application de la présente Recommandation.

La connexion d'accès physique entre un équipement X.77-STE et un réseau ATM doit toujours être établie par des procédures qui sont hors du domaine d'application de la présente Recommandation, avant que l'on puisse utiliser les procédures de connexion par voie virtuelle ATM qui sont spécifiées dans la présente Recommandation.

A l'intérieur de la connexion d'accès physique, on fait appel à une signalisation dans la voie de trafic, comme spécifié dans la Recommandation Q.2931, afin d'établir des circuits SVC en mode ATM. La signalisation dans la voie est utilisée sur la voie virtuelle qui est indiquée par l'identificateur de voie virtuelle (VCI) = 5. Le protocole de couche Adaptation ATM employé sur le canal (SAAL, *signalling ATM adaptation layer*) VCI=5 est le protocole de couche AAL de signalisation qui est spécifié dans les Recommandations Q.2110 et Q.2130.

Des exemples de séquences de messages sont donnés dans l'Annexe A.

NOTE 1 – La valeur d'identificateur VCI pour la procédure point à multipoint Q.2931 sera ajoutée dans la présente Recommandation lorsqu'elle aura été définie.

NOTE 2 – Aucun circuit PVC en mode X.75 n'est autorisé sur un circuit SVC en mode ATM.

NOTE 3 – Si un circuit PVC en mode ATM est établi via le RNIS-LB, des circuits PVC ou SVC en mode X.75 peuvent être établis entre les équipements X.77-STE appelant et distant.

### 13.2 Communication X.75 sortante

Un équipement X.77-STE appelant, souhaitant établir une communication virtuelle X.75 avec un équipement X.77-STE distant, utilise une connexion par voie virtuelle ATM qui est établie via le RNIS-LB jusqu'aux équipements X.77-STE. Si aucune connexion par voie virtuelle ATM n'est établie via le RNIS-LB jusqu'à l'équipement X.77-STE, l'équipement X.77-STE appelant utilise les procédures spécifiées au 13.2.1 avant d'établir la communication virtuelle X.75.

#### 13.2.1 Etablissement d'une connexion sortante par voie virtuelle commutée ATM

La connexion ATM par voie virtuelle est établie sur une voie virtuelle qui est disponible pour prendre en charge les informations d'utilisateur présentes à l'interface usager-réseau RNIS-LB, comme défini au paragraphe 5/Q.2931.

Un équipement X.77-STE appelant utilise les procédures suivantes:

- 1) Les procédures spécifiées au 5.1.1/Q.2931 pour l'établissement de la connexion ATM. Dans le message SETUP envoyé par l'équipement X.77-STE appelant:
  - i) l'élément d'information adresse de l'appelé contient l'adresse de l'équipement X.77-STE distant;  
NOTE – Les procédures de numérotation avec chevauchement, spécifiées au 6.5.2/Q.2931, ne sont pas applicables.
  - ii) l'élément d'information capacité support en bande large doit être codé comme suit:
    - classe support mise à la valeur "BCOB-C";
    - type de trafic mis à la valeur "débit variable";
    - prescription de rythme mise à la valeur "rythme de bout en bout non requis";
    - sensibilité à l'écrêtage mise à la valeur "insensible à l'écrêtage";
    - configuration de connexion dans le plan d'utilisateur mise à la valeur "point à point";NOTE – La sélection de la capacité de transfert large bande spécifiée dans la Recommandation Q.2761.2 appelle un complément d'étude.
  - iii) l'élément d'information informations de couche inférieure en bande large est inséré pour transmettre les informations de compatibilité de l'équipement X.77-STE appelant à l'équipement X.77-STE distant. Le protocole de transmission des informations d'utilisateur dans la couche 3 (octet 7 de l'élément d'information informations de couche inférieure en bande large) est codé comme suit:
    - couche Paquet selon Recommandation X.75.Le protocole de transmission des informations d'utilisateur dans la couche 2 (octet 6 de l'élément d'information informations de couche inférieure en bande large) est codé comme suit:
    - procédure de liaison unique (SLP, *single link procedure*) selon Recommandation X.75.
- 2) Les procédures spécifiées au 5.1.2/Q.2931 pour l'attribution et la sélection de l'identificateur de connexion (VPCI/VCI).
- 3) Les procédures spécifiées au 5.1.3/Q.2931 pour demander une certaine qualité de service (QS).

### 13.2.2 Etablissement et libération d'une voie virtuelle X.75 sortante

Les procédures spécifiées dans la Recommandation X.75 sont applicables.

NOTE – Un numéro de canal logique est unique à l'intérieur d'un identificateur VCI.

## 13.3 Communication X.75 entrante

Un équipement X.77-STE appelé, qui souhaite établir une communication virtuelle X.75 à partir d'un équipement X.77-STE distant, utilise une connexion par voie virtuelle ATM qui est établie à partir de l'équipement X.77-STE via le RNIS-LB.

### 13.3.1 Etablissement d'une connexion entrante par voie virtuelle commutée ATM

Lorsqu'un équipement X.77-STE reçoit un message SETUP selon la Recommandation Q.2931, il vérifie les conditions suivantes tout en remplissant ses fonctions de routage:

- disponibilité du canal logique X.75 sur lequel le paquet *demande d'appel* sera envoyé dans le sens entrant ou dans les deux sens.

NOTE – D'autres équipements X.77-STE peuvent entreprendre des actions pour décider d'offrir ou de rejeter l'appel.

### 13.3.2 Etablissement et libération d'une voie virtuelle X.75 entrante

Les procédures spécifiées dans la Recommandation X.75 sont applicables.

NOTE – Un numéro de canal logique est unique à l'intérieur d'un identificateur VCI.

## 13.4 Libération d'une connexion par voie virtuelle commutée ATM

Pour libérer une connexion SVC ATM, l'équipement X.77-STE suit les procédures spécifiées au 5.4.3/Q.2931.

Un circuit PVC ATM ne peut pas être libéré par l'équipement X.77-STE au moyen des procédures de libération Q.2931. Il doit l'être par des procédures qui sont hors du domaine d'application de la présente Recommandation (par exemple par des procédures d'administration ou de gestion).

Les procédures de collision de libérations, spécifiées au 5.4.5/Q.2931, sont applicables.

### 13.5 Procédures de réinitialisation (redémarrage)

Les procédures de réinitialisation (redémarrage) spécifiées au 5.5/Q.2931 sont applicables.

Si un message RESTART selon Q.2931 est reçu par l'équipement X.77-STE au cours de la phase de transfert de données X.75, les communications virtuelles X.75 doivent être traitées comme suit:

- pour les connexions par circuit SVC, un paquet X.75 libération de demande doit être envoyé avec la cause n° 9: "hors service" et avec le diagnostic n° 0: "pas d'informations additionnelles";
- aucune mesure ne doit être prise au sujet des communications virtuelles X.75 qui sont établies sur une connexion par voie virtuelle permanente vers l'équipement X.77-STE.

### 13.6 Traitement des états d'erreur

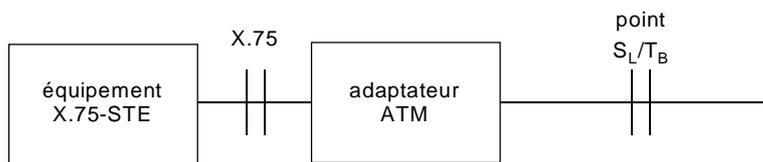
Lorsqu'une défaillance de connexion d'accès au RNIS-LB se produit, les règles du 5.6/Q.2931 sont applicables. Par ailleurs, les règles suivantes doivent s'appliquer pour déterminer la cause appropriée, dans l'ordre décroissant des priorités suivantes:

- 1) si un message de libération Q.2931 est reçu du RNIS-LB par l'équipement X.77-STE afin de libérer une connexion SVC en mode ATM alors que des communications virtuelles X.75 existent encore sur cette connexion, l'équipement X.77-STE libère ces communications par voie virtuelle RPDCP/RNIS avec la cause n° 17 "erreur de procédure distante" et le code de diagnostic n° 64 "problème d'établissement ou de libération de communication";
- 2) si un message de réinitialisation (redémarrage) Q.2931 est reçu par le RNIS-LB et qu'une connexion SVC ATM soit ainsi libérée alors que des communications virtuelles X.75 existent encore sur cette connexion, l'équipement X.77-STE libère également ces communications par voie virtuelle RPDCP/RNIS avec la cause n° 9 "hors service" et le code de diagnostic n° 0 "pas d'informations additionnelles";
- 3) si l'établissement d'un circuit SVC ATM, déclenché par une communication X.75 entrante, est rejeté par l'équipement X.77-STE appelé au moyen de messages Q.2931 insérés dans la voie virtuelle identifiée par VCI=5, l'équipement X.77-STE libère la communication X.75 entrante avec une cause qui est sélectionnée en fonction des états indiqués dans le Tableau B.1;
- 4) s'il existe un état qui empêche un message SETUP Q.2931, déclenché par une communication virtuelle X.75 entrante, d'être remis à l'équipement X.77-STE appelé au moyen de la voie virtuelle identifiée par VCI=5, l'équipement X.77-STE appelant libère la communication virtuelle X.75 entrante du RPDCP, avec une cause qui est sélectionnée en fonction des états indiqués dans le Tableau B.1;
- 5) si un message SETUP selon Q.2931 est envoyé vers l'équipement X.77-STE appelé à la suite de l'entrée d'une communication X.75 dans une voie virtuelle identifiée par VCI=5 et qu'aucune réponse ne soit reçue avant la deuxième expiration du temporisateur T303, la règle 4) ci-dessus est applicable;
- 6) si un message SETUP selon Q.2931 est envoyé vers l'équipement X.77-STE appelé à la suite de l'entrée d'une communication X.75 dans une voie virtuelle identifiée par VCI=5 et qu'une réponse autre qu'un rejet d'appel soit reçue et provoque la libération du circuit SVC ATM, l'équipement X.77-STE appelant libère la communication établie par le paquet de demande d'appel X.75 au moyen de la cause appropriée selon le Tableau B.1 qui concerne les causes envoyées dans le message de libération;
- 7) en cas de panne temporaire dans le RNIS-LB, l'équipement X.77-STE réinitialise le circuit PVC comme décrit au 3.4.2/X.75 avec la cause "engorgement du réseau", puis continue à traiter le trafic de données. Si le réseau est temporairement hors d'état de traiter le trafic de données, l'équipement X.77-STE doit réinitialiser le circuit PVC avec la cause "réseau hors service". Lorsque le réseau récupère sa capacité de traitement du trafic de données, l'équipement X.77-STE doit réinitialiser le circuit PVC avec la cause "exploitation du réseau".

## 14 Fonctions d'adaptation ATM

### 14.1 Généralités

Les fonctions d'adaptation ATM sont nécessaires pour utiliser l'équipement X.75-STE existant au point de référence  $S_{LB}/T_{LB}$  (voir la Figure 14-1). Dans ce cas, la connexion ATM doit être établie sur un circuit PVC.



T0726590-96/d05

NOTE 1 – Une fonction d'adaptation ne prend en charge qu'un seul équipement X.75-STE à l'interface X.75.

NOTE 2 – Les fonctions d'interfonctionnement X.77 sont équivalentes à une combinaison d'un équipement X.75-STE et d'un adaptateur ATM.

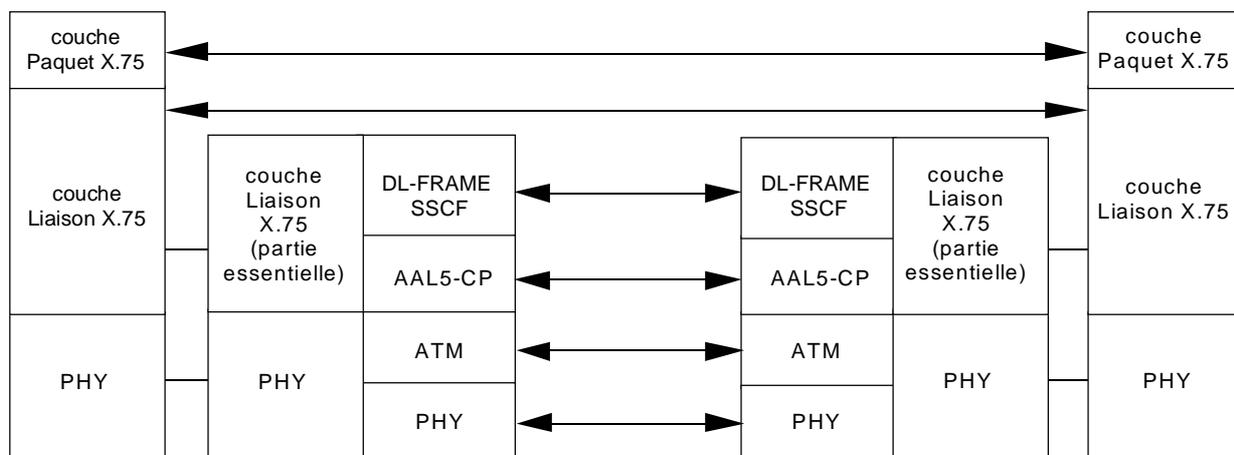
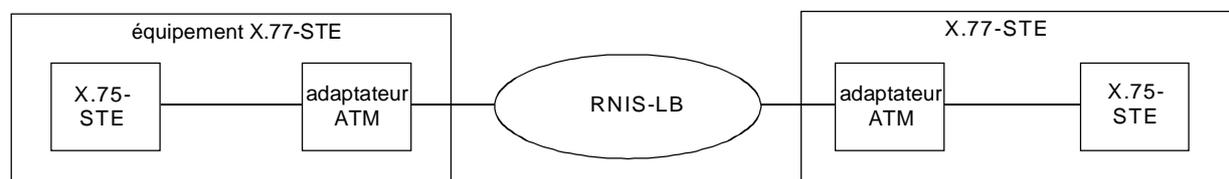
**Figure 14-1/X.77 – Configuration de référence d'un adaptateur ATM**

Les principales fonctions offertes par l'adaptateur ATM sont les suivantes:

- mappage des informations et des procédures de signalisation entre l'interface X.75 et le point de référence  $S_{LB}/T_{LB}$ ;
- synchronisation;
- maintenance.

Les principales fonctions d'adaptation sont décrites ci-après. Les procédures au point  $S_{LB}/T_{LB}$  sont décrites au paragraphe 13.

La pile de protocoles est représentée sur la Figure 14-2.



T0726600-96/d06

**Figure 14-2/X.77 – Interfonctionnement en mode paquet au moyen de l'adaptateur ATM**

## 14.2 Interface physique

Les couches Physiques prises en charge de part et d'autre de l'interface X.75 sont définies dans le paragraphe 1/X.75.

## 14.3 Mappage des informations et procédures de signalisation entre l'interface X.75 et le point de référence S<sub>LB</sub>/T<sub>LB</sub>

### 14.3.1 Traitement des trames LAPB X.75

L'adaptation du débit fait partie du processus de segmentation des trames X.75 en protocole LAPB ainsi que du transfert de cellules en mode ATM au point de référence S<sub>LB</sub>/T<sub>LB</sub>. Plus précisément, la transmission de fanions contigus, détectée à l'interface X.75, ne doit pas se poursuivre au-delà du point de référence S<sub>LB</sub>/T<sub>LB</sub>.

### 14.3.2 Signalisation

La connexion ATM entre l'adaptateur ATM et la combinaison distante équipement X.77-STE/adaptateur ATM est toujours disponible. Aucune fonction d'adaptation ATM n'est requise pour lancer l'établissement de la connexion ATM. La méthode d'établissement de la connexion ATM est hors du domaine d'application de la présente Recommandation.

Comme représenté sur les Figures A.1 et A.2, les procédures X.75 sont appliquées de bout en bout au moyen de la connexion ATM via les fonctions de couche AAL et les fonctions SSCF définies au 11.1.

## 14.4 Synchronisation

La synchronisation entre l'adaptateur ATM et la combinaison distante équipement X.77-STE/adaptateur ATM est assurée par le mécanisme de synchronisation des cellules spécifié dans la Recommandation I.361.

## 14.5 Maintenance

Les fonctions spécifiées dans la Recommandation I.610 s'appliquent.

# Annexe A

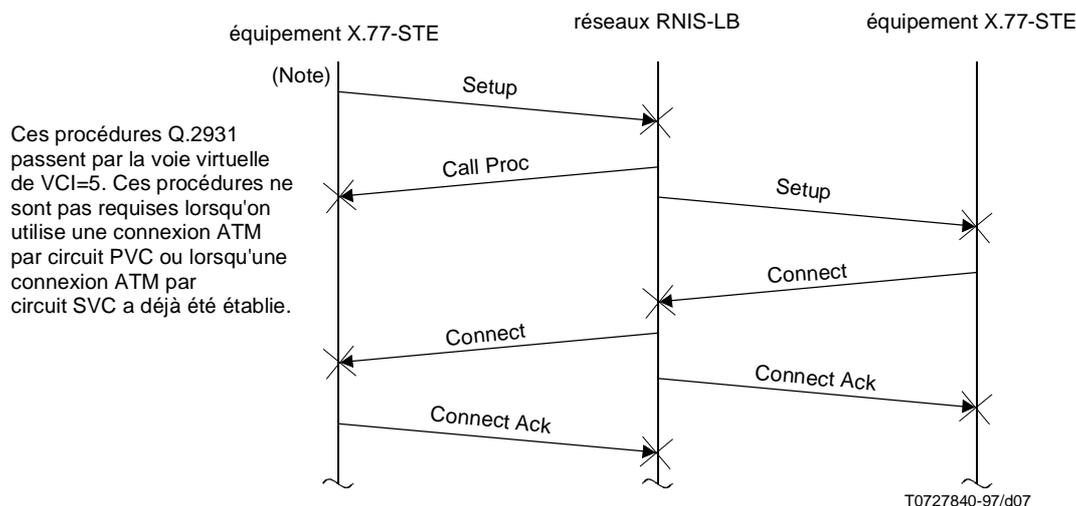
## Exemples de diagrammes de flux de messages X.77

### A.1 Séquences de flux de messages pour l'établissement d'appel X.77

Les Figures A.1 à A.4 présentent les séquences complètes associées à l'établissement d'un appel passant par deux équipements X.77-STE. Les Figures A.1 à A.3 présentent chacune des étapes de l'établissement de l'appel:

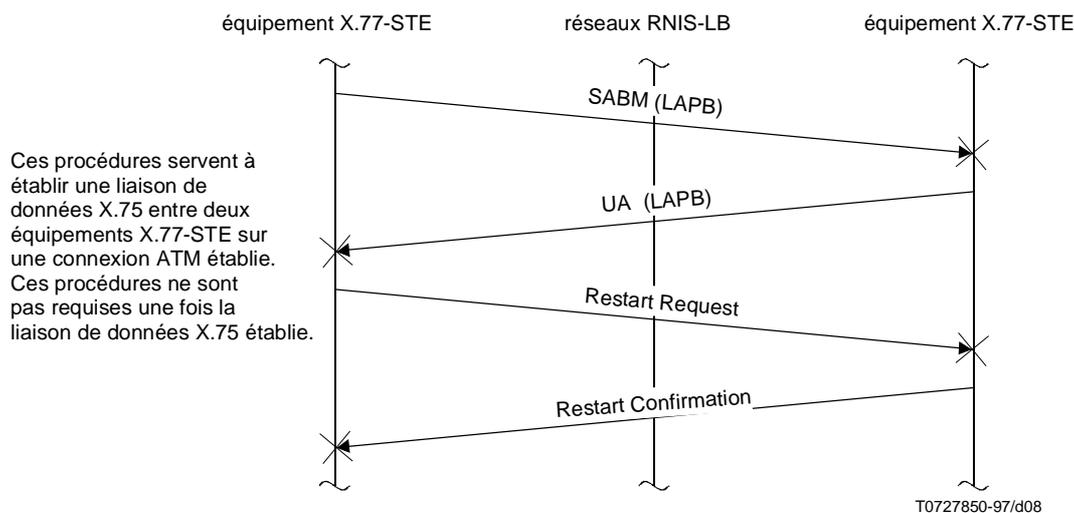
- pour établir un appel passant par deux équipements X.77-STE, il faut d'abord se reporter à la Figure A.1. Celle-ci présente les procédures Q.2931 pour l'établissement du canal ATM. Une fois le canal ATM établi, il faut se reporter à la Figure A.2;
- la Figure A.2 présente les procédures applicables à l'établissement de la liaison de données X.75 entre les équipements X.77-STE. Si la liaison de données X.75 est déjà établie, il faut se reporter à la Figure A.3;
- la Figure A.3 présente les procédures applicables au passage de la demande d'appel X.75 (ou équivalent) par les deux équipements X.77-STE et à l'établissement de l'appel.

La Figure A.4, qui est une combinaison de ces trois figures (A.1 à A.3), donne la séquence complète d'établissement d'un appel passant par deux équipements X.77-STE.



NOTE – L'événement spécifique servant à déclencher cette séquence dépend de la mise en œuvre du réseau. Certains réseaux peuvent établir le circuit SVC indépendamment de toute autre demande de service; pour établir le circuit SVC, d'autres réseaux peuvent attendre la présentation d'une demande d'appel X.75 (ou équivalent) au premier équipement STE. Dans ce diagramme, comme dans tous ceux de la présente annexe, le véritable événement déclencheur n'est pas spécifié.

**Figure A.1/X.77**



**Figure A.2/X.77**

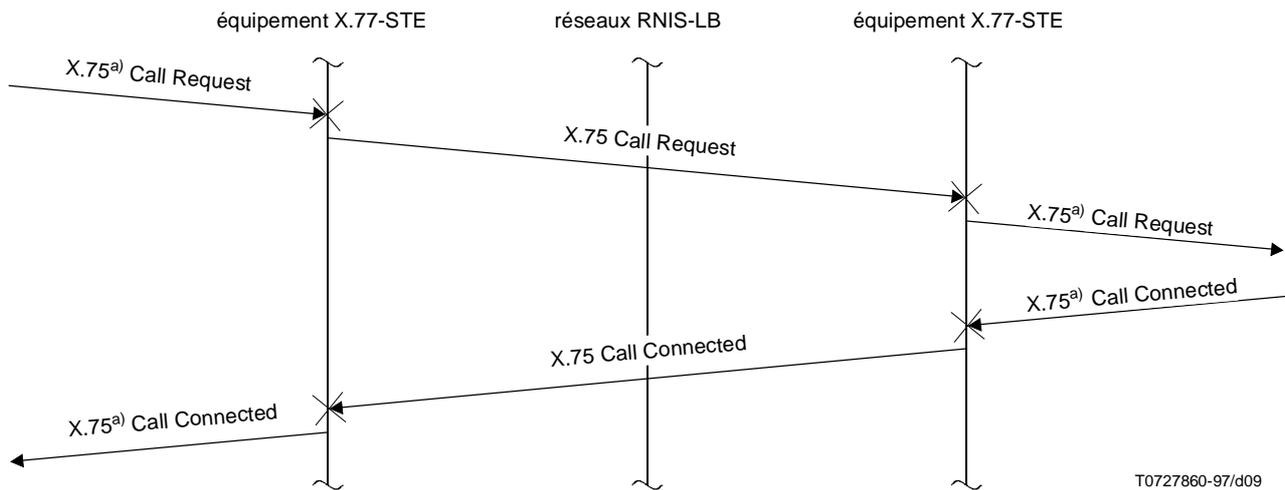
## A.2 Séquences de flux de messages pour la libération d'appel X.77

Les Figures A.5 à A.8 présentent les séquences complètes associées à la libération d'un appel passant par deux équipements X.77-STE. Les Figures A.5 à A.7 présentent chacune des étapes de la libération de l'appel:

- pour libérer un appel passant par deux équipements X.77-STE, il faut d'abord se reporter à la Figure A.5. Celle-ci présente les procédures applicables au passage de la demande de libération X.75 (ou équivalent) par les deux équipements X.77-STE et à la libération de l'appel X.75. Une fois l'appel X.75 libéré, il faut se reporter à la Figure A.6;

- la Figure A.6 présente les procédures applicables à la libération de la liaison de données X.75 entre les équipements X.77-STE. Il convient de noter que certains réseaux peuvent choisir de maintenir la couche Liaison de données X.75 pour une utilisation ultérieure. Une fois la liaison de données X.75 libérée, il faut se reporter à la Figure A.7;
- la Figure A.7 présente les procédures Q.2931 pour la libération du canal ATM. Il convient de noter que certains réseaux peuvent choisir de maintenir le canal ATM pour une utilisation ultérieure.

La Figure A.8, qui est une combinaison de ces trois figures (A.5 à A.7), donne la séquence complète de libération d'un appel passant par deux équipements X.77-STE.



a) X.75 ou un protocole de réseau interne équivalent.

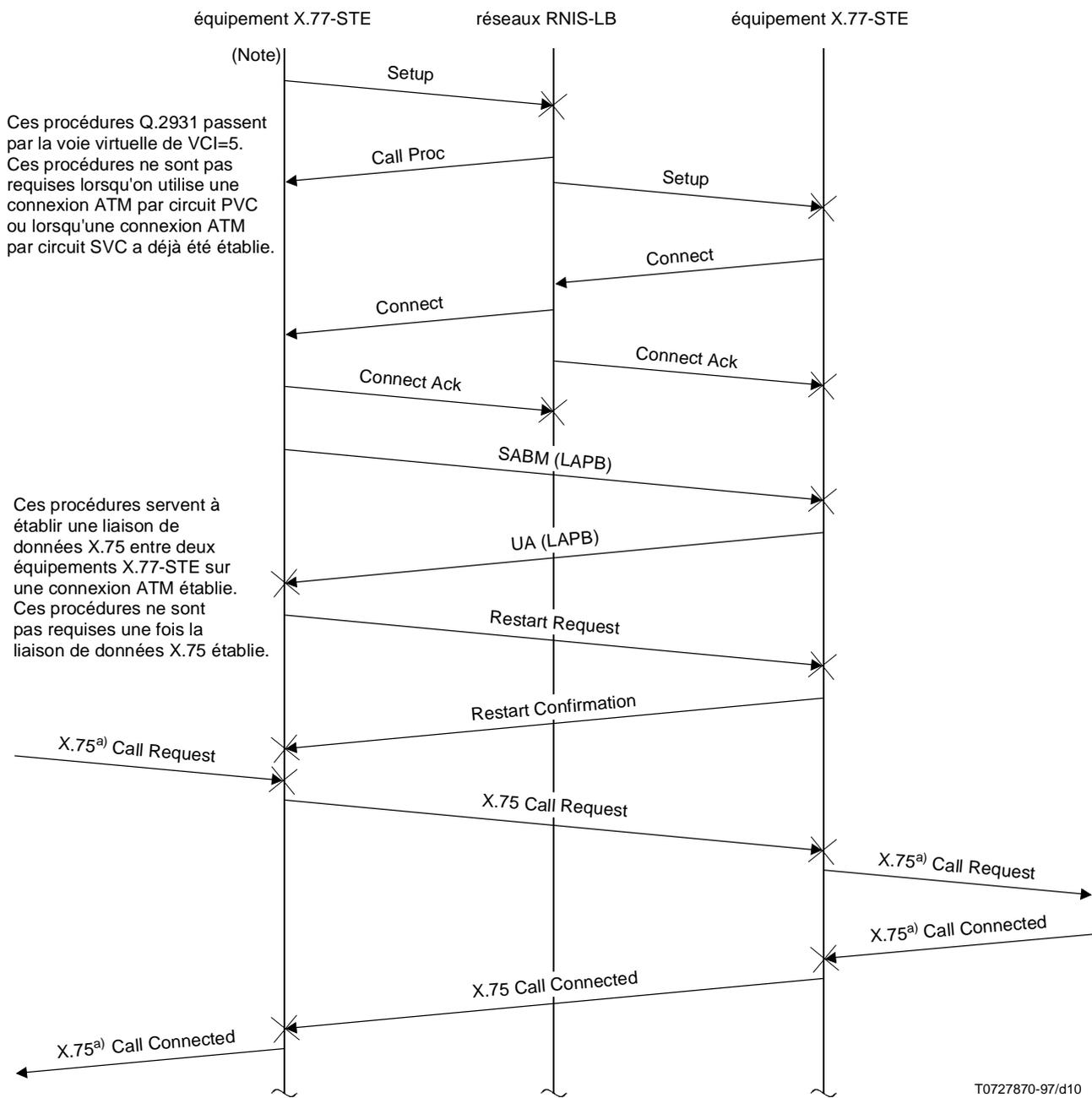
**Figure A.3/X.77**

### A.3 Séquences de flux de messages pour le redémarrage X.77

Les Figures A.9 et A.10 présentent les séquences associées au redémarrage de l'interface entre deux équipements X.77-STE. La Figure A.9, avec les Figures A.6 et A.7, présentent chacune des étapes du redémarrage de l'interface:

- pour redémarrer l'interface entre deux équipements X.77-STE, il faut d'abord se reporter à la Figure A.9. Celle-ci présente les procédures applicables au passage d'une demande de redémarrage X.75 entre les deux équipements X.77-STE. Une fois le redémarrage confirmé, il faut se reporter à la Figure A.6;
- la Figure A.6 présente les procédures applicables à la libération de la liaison de données X.75 entre les équipements X.77-STE. Il convient de noter que certains réseaux peuvent choisir de maintenir la couche Liaison de données X.75 pour une utilisation ultérieure. Une fois la liaison de données X.75 libérée, il faut se reporter à la Figure A.7;
- la Figure A.7 présente les procédures Q.2931 pour la libération du canal ATM. Il convient de noter que certains réseaux peuvent choisir de maintenir le canal ATM pour une utilisation ultérieure.

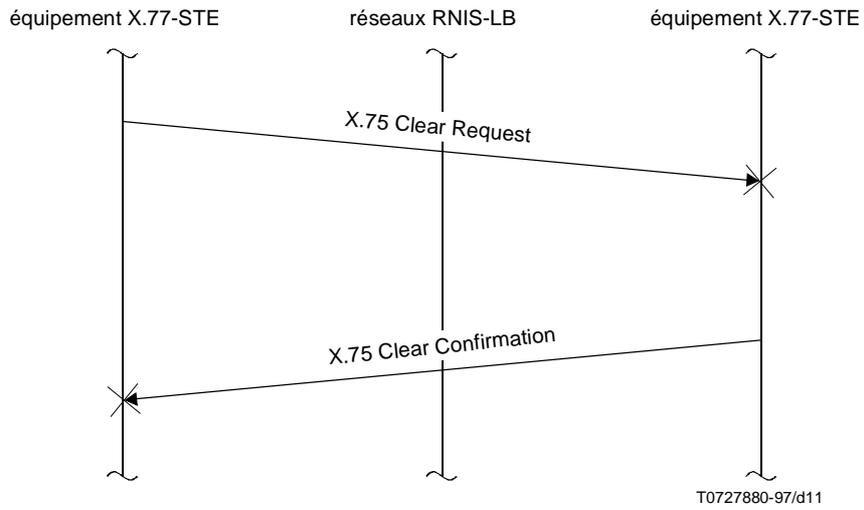
La Figure A.10, qui est une combinaison de ces trois figures (A.9, A.6 et A.7), donne la séquence complète de redémarrage de l'interface entre deux équipements X.77-STE.



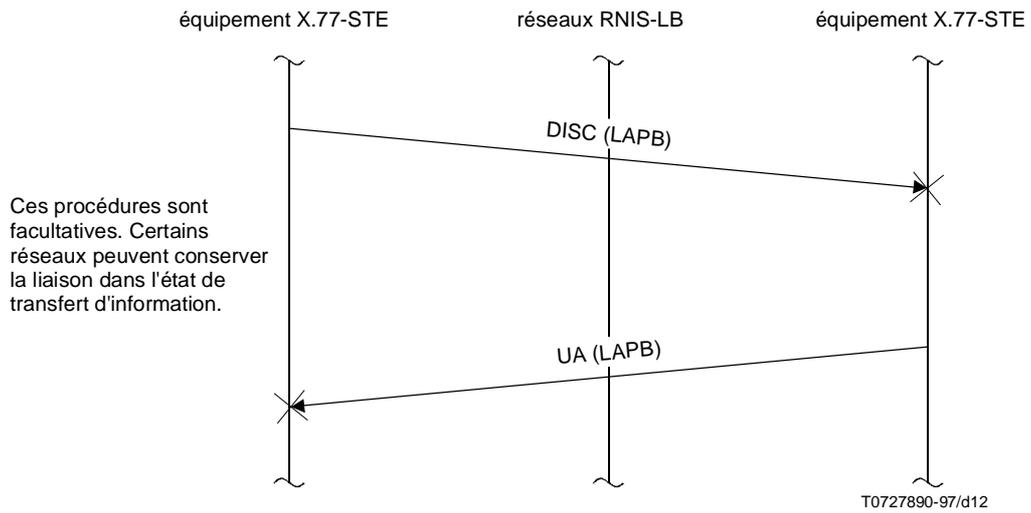
a) X.75 ou un protocole de réseau interne équivalent.

NOTE – L'événement spécifique servant à déclencher cette séquence dépend de la mise en œuvre du réseau. Certains réseaux peuvent établir le circuit SVC indépendamment de toute autre demande de service; pour établir le circuit SVC, d'autres réseaux peuvent attendre la présentation d'une demande d'appel X.75 (ou équivalent) au premier équipement STE. Dans ce diagramme, comme dans tous ceux de la présente annexe, le véritable événement déclencheur n'est pas spécifié.

Figure A.4/X.77



**Figure A.5/X.77**



**Figure A.6/X.77**

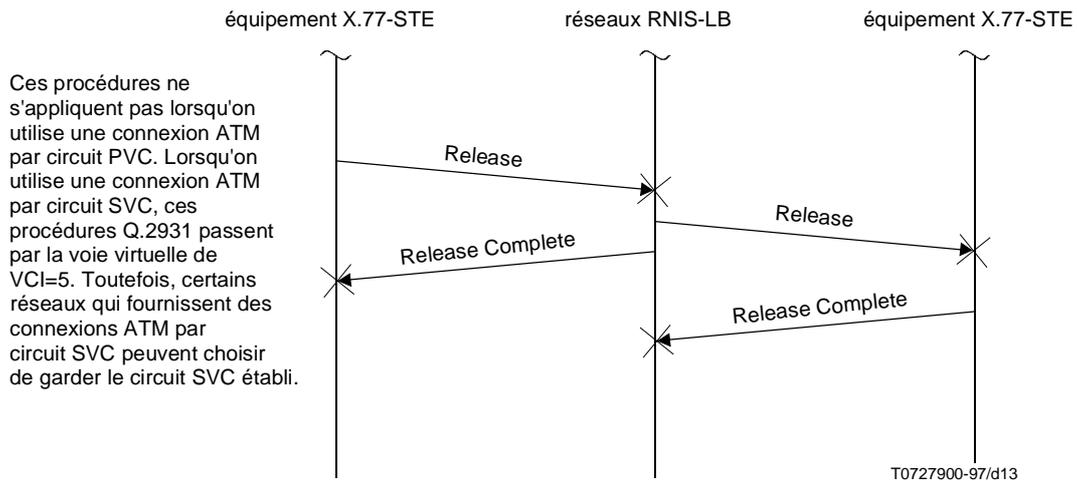


Figure A.7/X.77

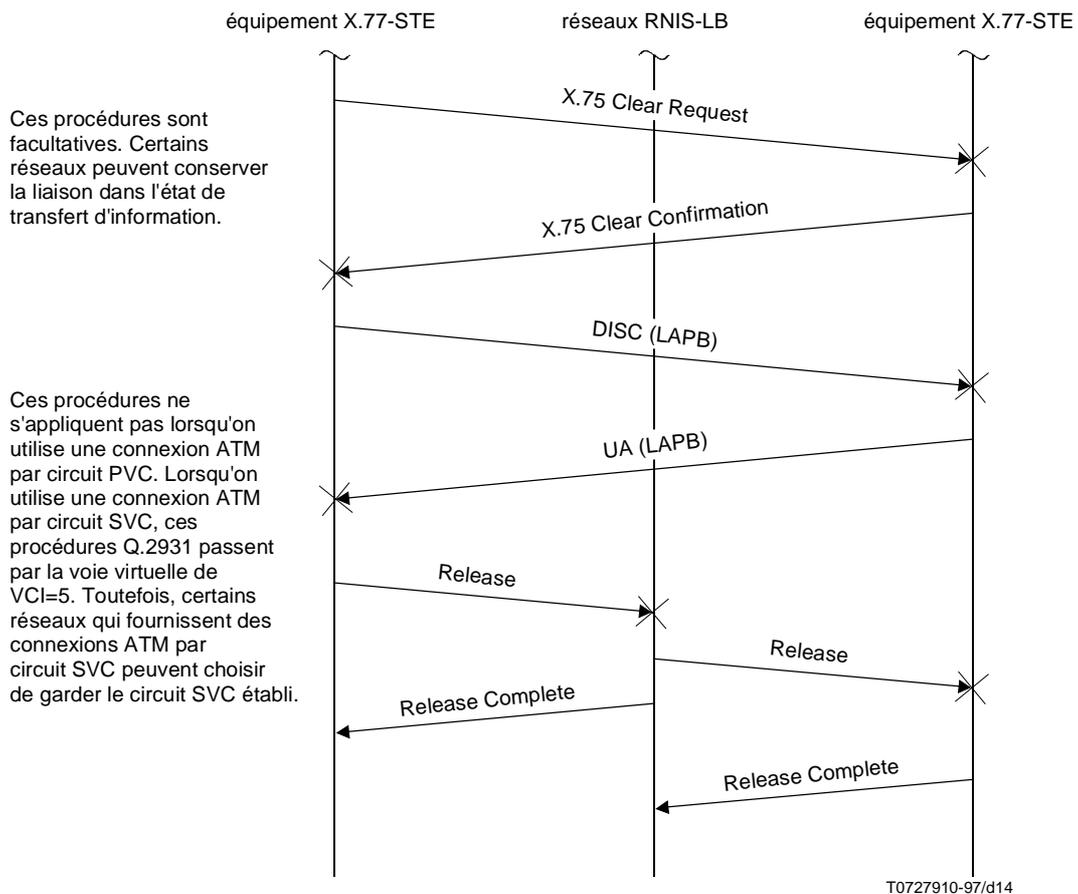


Figure A.8/X.77

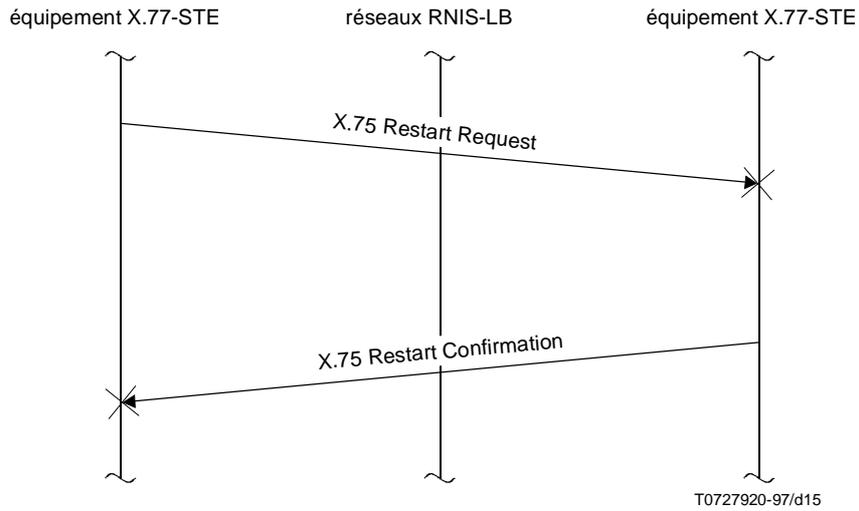


Figure A.9/X.77

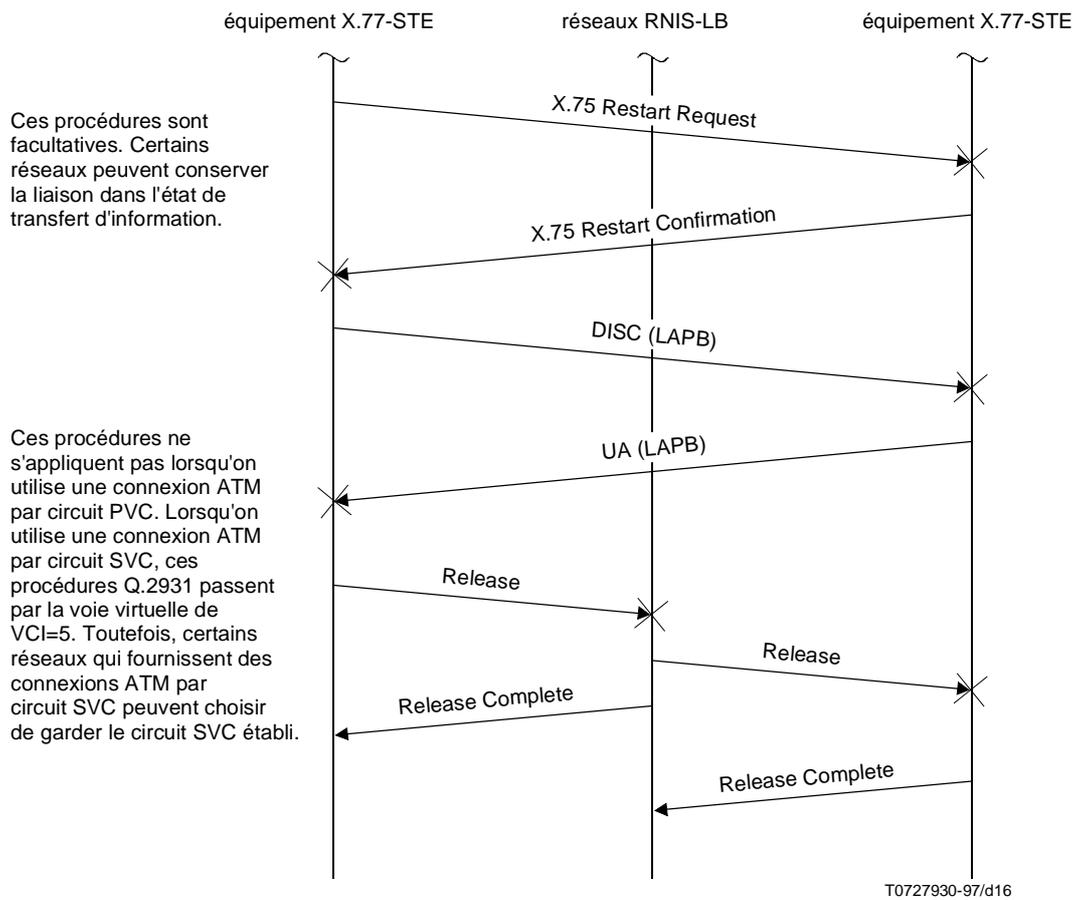


Figure A.10/X.77

## Annexe B

### Mappage, avec le champ de cause X.75, du champ d'identification de l'élément d'information "cause" selon la Recommandation Q.2931

**Tableau B.1/X.77 – Mappage des champs de cause Q.2931 avec le champ de cause X.75**

N°	Cause selon Q.2931	Code	Diagnostic selon Q.2931	Cause selon X.75	Code	Diagnostic selon X.75	Code
1	numéro ni assigné ni attribué	1	état: inconnu, transitoire, permanent	non disponible	13	adresse appelée non valide	67
2	pas de route vers la destination	3	état: inconnu, transitoire, permanent	non disponible	13	adresse appelée non valide	67
3	canal inacceptable	6	néant	erreur de procédure distante	17	<i>problème d'établissement ou de libération de communication</i>	64
4	libération normale	16	état: inconnu, transitoire, permanent	en provenance de l'ETTD	0	pas d'informations additionnelles	0
5	usager occupé	17	néant	numéro occupé	1	aucun canal logique disponible	71
6	pas de réponse de l'usager	18	néant	erreur de procédure distante	17	<i>problème d'établissement ou de libération d'appel</i>	64
7	sonnerie chez l'usager, pas de réponse	19	néant	erreur de procédure distante	17	<i>problème d'établissement ou de libération d'appel</i>	64
8	appel rejeté	21	état: inconnu, transitoire, permanent + diagnostics appliqués par usager	en provenance de l'ETTD	0	pas d'informations additionnelles	0
9	modification du numéro	22	nouvelle adresse de destination	non disponible	13	adresse appelée non valide	67
10	destination hors service	27	néant	hors service	9	pas d'informations additionnelles	0
11	format de numéro non valide (numéro incomplet)	28	néant	non disponible	13	adresse appelée non valide	67
12	normale, non spécifiée	31	néant	en provenance de l'ETTD	0	pas d'informations additionnelles	0
13	aucun circuit/canal disponible	34	néant	numéro occupé	1	aucun canal logique disponible	71
14	réseau hors service	38	néant	hors service	9	pas d'informations additionnelles	0
15	défaillance temporaire	41	identité du réseau	hors service	9	pas d'informations additionnelles	0
16	engorgement de l'équipement de commutation	42	identité du réseau	engorgement du réseau	5	pas d'informations additionnelles	0

**Tableau B.1/X.77 – Mappage des champs de cause Q.2931 avec le champ de cause X.75 (suite)**

N°	Cause selon Q.2931	Code	Diagnostic selon Q.2931	Cause selon X.75	Code	Diagnostic selon X.75	Code
17	circuit ou canal demandé non disponible	44	néant	numéro occupé	1	aucun canal logique disponible	71
18	ressources indisponibles, cause non spécifiée	47	néant	engorgement du réseau	5	pas d'informations additionnelles	0
19	qualité de service non disponible	49	état: inconnu, transitoire, permanent	engorgement du réseau	5	pas d'informations additionnelles	0
20	capacité support non autorisée	57	identification de l'élément d'information "capacité support"	destination incompatible	33	pas d'informations additionnelles	0
21	capacité support indisponible actuellement	58	identification de l'élément d'information "capacité support"	erreur de procédure distante	17	problème d'établissement ou de libération de communication	64
22	service ou option indisponible, cause non spécifiée	63	néant	erreur de procédure distante	17	problème d'établissement ou de libération de communication	64
23	service support non mis en œuvre	65	numéros d'attribut	destination incompatible	33	pas d'informations additionnelles	0
24	type de canal non mis en œuvre	66	type de canal	erreur de procédure distante	17	problème d'établissement ou de libération de communication	64
25	service ou option non mis en œuvre, cause non spécifiée	79	néant	erreur de procédure distante	17	problème d'établissement ou de libération de communication	64
26	valeur de référence d'appel non valide	81	néant	erreur de procédure distante	17	problème d'établissement ou de libération de communication	64
27	inexistence du canal identifié	82	identité du canal	erreur de procédure distante	17	problème d'établissement ou de libération de communication	64
28	destination incompatible	88	paramètre incompatible	destination incompatible	33	pas d'informations additionnelles	0
29	message non valide	95	néant	erreur de procédure distante	17	problème d'établissement ou de libération de communication	64
30	absence d'un élément d'information obligatoire	96	élément d'information	erreur de procédure d'identificateur(s) distante	17	problème d'établissement ou de libération de communication	64
31	type de message inexistant ou non mis en œuvre	97	type de message	erreur de procédure distante	17	problème d'établissement ou de libération de communication	64

**Tableau B.1/X.77 – Mappage des champs de cause Q.2931 avec le champ de cause X.75 (fin)**

N°	Cause selon Q.2931	Code	Diagnostic selon Q.2931	Cause selon X.75	Code	Diagnostic selon X.75	Code
32	message incompatible avec état d'appel ou type de message inexistant ou non mis en œuvre	98	type de message	erreur de procédure distante	17	problème d'établissement ou de libération de communication	64
33	élément d'information inexistant ou non mis en œuvre	99	identificateur(s) d'élément d'information	erreur de procédure distante	17	problème d'établissement ou de libération de communication	64
34	contenu non valide d'un élément d'information	100	identificateur(s) d'élément d'information	erreur de procédure distante	17	problème d'établissement ou de libération de communication	64
35	message incompatible avec état d'appel	101	type de message	erreur de procédure distante	17	problème d'établissement ou de libération de communication	64
36	reprise sur expiration de temporisation	102	numéro du temporisateur	erreur de procédure distante	17	problème d'établissement ou de libération de communication	64
37	erreur de protocole, non spécifiée	111	néant	erreur de procédure distante	17	problème d'établissement ou de libération de communication	64
38	interfonctionnement non spécifié	127	néant	erreur de procédure distante	17	problème d'établissement ou de libération de communication	64
39	VPCI/VCI non acceptable	10	aucun	erreur de procédure distante	17	problème d'établissement ou de libération de communication	64
40	indisponibilité du VPCI/VCI demandé	35	aucun	numéro occupé	1	aucun canal logique disponible	71
41	défaillance d'assignation de VPCI/VCI	36	aucun	numéro occupé	1	aucun canal logique disponible	71
42	aucun VPCI/VCI disponible	45	aucun	engorgement du réseau	5	pas d'informations additionnelles	0
43	débit cellulaire d'utilisateur indisponible	51	identificateur de sous-champ identifié	engorgement du réseau	5	pas d'informations additionnelles	0
44	combinaison de paramètres de trafic non prise en charge	93	aucun	erreur de procédure distante	17	problème d'établissement ou de libération de communication	64
45	destination incompatible	88	paramètres incompatibles	destination incompatible	33	pas d'informations additionnelles	0
46	paramètres AAL impossibles à prendre en charge	93	aucun	erreur de procédure distante	17	problème d'établissement ou de libération de communication	64

## 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
<b>Série X</b>	<b>Réseaux pour données et communication entre systèmes ouverts</b>
Série Z	Langages de programmation