



UNION INTERNATIONALE DES TÉLÉCOMMUNICATIONS

UIT-T

SECTEUR DE LA NORMALISATION
DES TÉLÉCOMMUNICATIONS
DE L'UIT

I.555

(11/93)

**RÉSEAU NUMÉRIQUE AVEC INTÉGRATION
DES SERVICES (RNIS)
INTERFACES ENTRE RÉSEAUX**

**INTERFONCTIONNEMENT AVEC UN SERVICE
SUPPORT À RELAIS DE TRAMES**

Recommandation UIT-T I.555

(Antérieurement «Recommandation du CCITT»)

AVANT-PROPOS

L'UIT-T (Secteur de la normalisation des télécommunications) est un organe permanent de l'Union internationale des télécommunications (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 (Helsinki, 1^{er}-12 mars 1993).

La Recommandation UIT-T I.555, que l'on doit à la Commission d'études 13 (1993-1996) de l'UIT-T, a été approuvée le 26 novembre 1993 selon la procédure définie dans la Résolution n° 1 de la CMNT.

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 de télécommunications.

© UIT 1994

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

TABLE DES MATIÈRES

	<i>Page</i>
1 Introduction	1
2 Définitions et abréviations	1
3 Interfonctionnement entre relais de trames et commutation de trames	2
3.1 Conditions de commande d'appel	3
3.2 Conditions de transfert de données	3
4 Interfonctionnement entre FRBS et X.25/X.31	3
4.1 Conditions de transfert de données	4
4.2 Interfonctionnement par port d'accès entre connexion PVC de service FRBS et connexion VC/PVC de RPDCP/RNIS (X.31).....	4
4.3 Interfonctionnement par port d'accès entre connexion SVC FRBS et connexion virtuelle de RPDCP (X.25)/RNIS (X.31).....	4
5 Interfonctionnement/interconnexion de RZL et de FRBS.....	7
6 Interfonctionnement entre le service FRBS et le service à commutation de circuits par port d'accès	9
7 Interfonctionnement entre FRBS et RNIS-LB	10
7.1 Description générale	10
7.2 Conditions d'interfonctionnement.....	11
Appendice I – Interfonctionnement/interconnexion de réseaux RZL et FRBS	18
I.1 Considérations générales	18
I.2 Interfonctionnement entre réseaux FRBS et RZL dans la couche réseau	20
I.3 Interfonctionnement entre réseaux FRBS et RZL dans la couche liaison de données (ISO 8802)...	20

INTERFONCTIONNEMENT AVEC UN SERVICE SUPPORT À RELAIS DE TRAMES

(Genève, 1993)

1 Introduction

Les services supports à relais de trames (FRBS) (*frame relaying bearer services*) sont décrits dans la Recommandation I.233.1. D'autres services supports sont décrits dans les Recommandations de la série I.200. La présente Recommandation spécifie les conditions fonctionnelles de l'interfonctionnement des services supports à relais de trames avec d'autres services, ainsi que les configurations de part et d'autre des interfaces nécessaires à cette fin.

La présente Recommandation est conforme aux principes d'interfonctionnement qui sont définis dans les Recommandations de la série I.500.

Le champ d'application de la présente Recommandation comprend les scénarios d'interfonctionnement suivants:

- interfonctionnement entre services supports à relais de trames et à commutation de trames;
- interfonctionnement entre services FRBS et X.25/X.31;
- interfonctionnement/interconnexion de réseaux de zone locale (RZL) et de services FRBS;
- interfonctionnement entre services FRBS et services à commutation de circuits;
- interfonctionnement entre services FRBS et RNIS-LB.

Les articles ci-après traitent des conditions fonctionnelles et des configurations correspondant à chacun de ces scénarios d'interfonctionnement.

2 Définitions et abréviations

En plus des termes et des définitions figurant dans les Recommandations I.112, I.113, X.200 et X.300, les deux termes suivants sont définis:

Une **encapsulation** se produit lorsque les conversions effectuées dans le réseau ou dans les terminaux sont telles que les protocoles utilisés pour assurer un service donné font usage de service de couche assuré par un autre protocole. C'est-à-dire 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 port d'accès.

Une **projection de protocole** se produit lorsque le réseau effectue des conversions de manière que, dans un service de couche commune, les informations d'un protocole soient extraites et projetées sur les informations d'un autre protocole. C'est-à-dire que chaque terminal de communication supporte ainsi plusieurs protocoles. Le service de couche commune assuré dans ce scénario d'interfonctionnement est défini par les fonctions qui sont communes aux deux protocoles.

AAL	Couche d'adaptation ATM (<i>ATM adaptation layer</i>)
ATM	Mode de transfert asynchrone (<i>asynchronous transfer mode</i>)
Bc	Salve garantie (<i>committed burst</i>)
Be	Salve excédentaire (<i>excess burst</i>)
BECN	Notification explicite d'encombrement émise vers l'arrière (<i>backward explicit congestion notification</i>)
CI	Indication d'encombrement (<i>congestion indication</i>)
CIR	Débit d'information garanti (<i>committed information rate</i>)
CPCS	Sous-couche de convergence de partie commune (<i>common part convergence sub-layer</i>)
DE	Priorité de rejet (<i>discard eligibility</i>)
DLCI	Identificateur de connexion de liaison de données (<i>data link connection identifier</i>)
DTP	Protocole de transfert de données (<i>data transfer protocol</i>)

ETTD	Équipement terminal de traitement de données
FECN	Notification d'encombrement explicite émise vers l'avant (<i>forward explicit congestion notification</i>)
FMBS	Service support en mode trame (<i>frame mode bearer service</i>)
FR-SSCS	Sous-couche de convergence spécifique au service à relais de trames (<i>frame relaying service specific convergence sub-layer</i>)
FRBS	Service support à relais de trames (<i>frame relaying bearer service</i>)
FSBS	Service support à commutation de trames (<i>frame switching bearer service</i>)
IWF	Fonction d'interfonctionnement (<i>interworking function</i>)
RZL	Réseau de zone locale
LAPB	Procédure d'accès à la liaison en mode équilibré (<i>link access procedure balanced</i>)
LLC	Compatibilité de couche inférieure (dans le cas d'un RNIS) (<i>lower layer compatibility</i>)
LLC	Commande de liaison logique (dans le cas d'un réseau RZL) (<i>logical link control</i>)
LP	Priorité à la perte (<i>loss priority</i>)
MAC	Commande d'accès au support physique (<i>medium access control</i>)
NLPID	Identificateur de protocole de couche réseau (<i>network layer protocol identifier</i>)
PCI	Information de commande de protocole (<i>protocol control information</i>)
PDU	Unité de données de protocole (<i>protocol data unit</i>)
PLP	Protocole de couche paquet (<i>packet layer protocol</i>)
PVC	Connexion virtuelle permanente (<i>permanent virtual connection</i>)
QOS	Qualité de service (<i>quality of service</i>)
RNIS-LB	Réseau numérique avec intégration des services à large bande
RPDCP	Réseau public pour données à commutation par paquets
SAPI	Identificateur de point d'accès au service (<i>service access point identifier</i>)
SAR	Segmentation et réassemblage (<i>segmentation and reassembly</i>)
SCF	Fonction de synchronisation et de coordination (<i>synchronization and coordination function</i>)
SSCS	Sous-couche de convergence spécifique au service (<i>service specific convergence sub-layer</i>)
SVC	Connexion virtuelle commutée (<i>switched virtual connection</i>)
TE	Équipement terminal (<i>terminal equipment</i>)
VC	Connexion virtuelle (<i>virtual connection</i>)
VCC	Connexion de canal virtuel (<i>virtual channel connection</i>)
VCI	Identificateur de canal virtuel (<i>virtual channel identifier</i>)
VPC	Connexion de conduit virtuel (<i>virtual path connection</i>)
VPI	Identificateur de conduit virtuel (<i>virtual path identifier</i>)
WAN	Réseau métropolitain (<i>wide area network</i>)

3 Interfonctionnement entre relais de trames et commutation de trames

La transparence de l'interfonctionnement entre services supports à relais de trames et services supports à commutation de trames est recherchée pour ce qui est d'un terminal accédant à de tels services supports ou de réseaux fournissant de tels services.

- b) interfonctionnement par projection de commande d'appel entre connexion virtuelle FRBS et connexion virtuelle X.25/X.31. La nécessité de cette méthode d'interfonctionnement fera l'objet d'un complément d'étude.

Dans les deux scénarios, le service de bout en bout est un service X.25. Il n'y a pas d'interfonctionnement proprement dit entre services. L'interfonctionnement se produit au niveau du sous-réseau.

Cet article spécifie l'interfonctionnement:

- entre FRBS et RPDCP (voir la Recommandation X.25);
- entre FRBS et RNIS (voir la Recommandation I.232.1) – Cas B de la Recommandation X.31.

L'interfonctionnement entre FRBS et RNIS offrant le cas A de la Recommandation X.31 est identique au cas de l'interfonctionnement entre FRBS et RPDCP (voir la Recommandation X.25).

4.1 Conditions de transfert de données

On peut réaliser l'interfonctionnement entre FRBS et X.25 en faisant appel au protocole DTP ou PLP au niveau de la couche réseau et à titre d'options offertes par le réseau:

- procédures de commande Q.922, format I; ou
- procédures de commande LAPB avec les dispositions appropriées pour la protection contre les encombrements ainsi que l'adresse LAPB et les champs de commande et d'information encapsulés dans les fonctions centrales Q.922, comme représenté à la Figure 2 a). On peut aussi utiliser l'encapsulation décrite à la Figure 2 b).

Dans le cas de connexions SVC, le mode d'exploitation sera signalé appel par appel, au moyen d'un codage approprié de la commande LLC (octet 6) selon la Recommandation Q.933.

4.2 Interfonctionnement par port d'accès entre connexion PVC de service FRBS et connexion VC/PVC de RPDCP/RNIS (X.31)

Les Figures 3 et 4 montrent ce scénario d'interfonctionnement dans le plan d'utilisateur. Le terminal A utilise le protocole X.25 sur une connexion PVC FRBS. Après avoir établi cette connexion, le terminal A peut faire appel aux capacités de commutation du RPDCP afin d'établir des connexions commutées avec des ETTD raccordés au RPDCP. Dans la couche 3, on utilisera le protocole PLP X.25. Ce scénario d'interfonctionnement ne fait appel à aucune procédure de signalisation dans le plan de commande pour établir la connexion PVC FRBS.

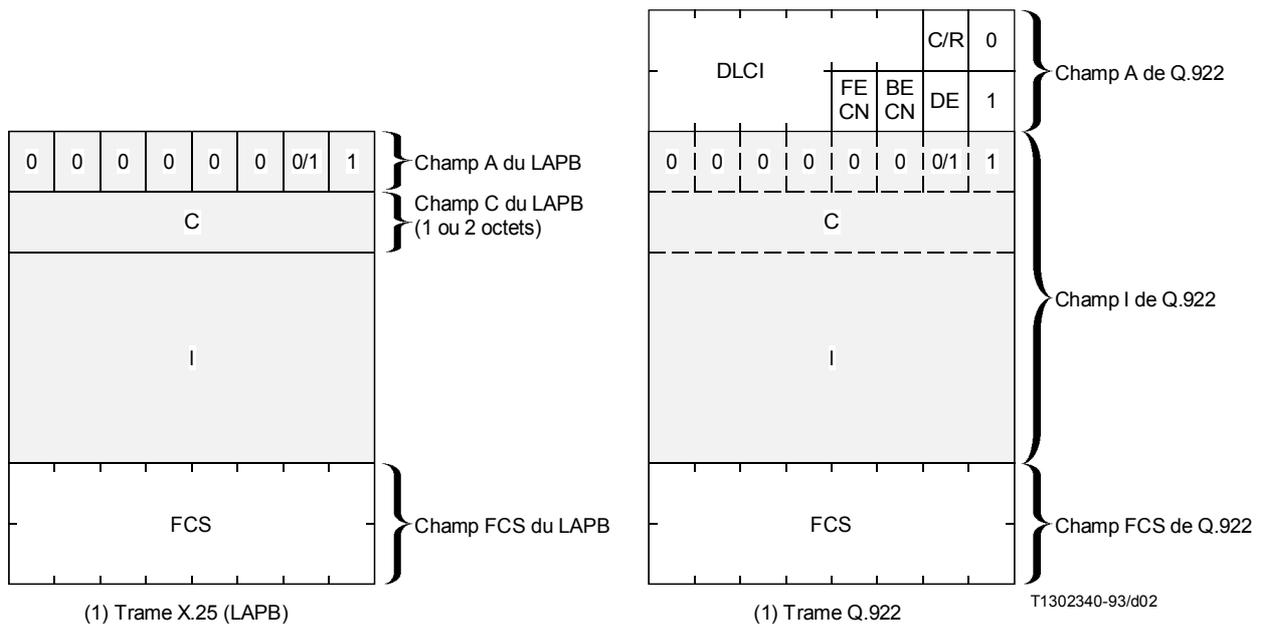
4.3 Interfonctionnement par port d'accès entre connexion SVC FRBS et connexion virtuelle de RPDCP (X.25)/RNIS (X.31)

Les Figures 5 et 6 montrent le cas d'interfonctionnement où le service FRBS est utilisé pour accéder à un RPDCP (X.25) ou à un RNIS (X.31) par la méthode par port d'accès. Les appels du terminal A vers l'ETTD B s'effectuent en deux temps. Dans le premier, une connexion à relais de trames est établie du terminal A jusqu'aux fonctions d'interfonctionnement (IWF) au moyen des procédures de commande d'appel Q.933. Dans le second, le terminal A établit une connexion virtuelle X.25 à l'intérieur du plan d'utilisateur au moyen des procédures du protocole PLP X.25. Seul le deuxième temps a besoin d'être répété afin d'établir des connexions virtuelles X.25 supplémentaires. Les fonctions IWF n'agissent qu'en tant que relais pour les flux d'information PLP X.25.

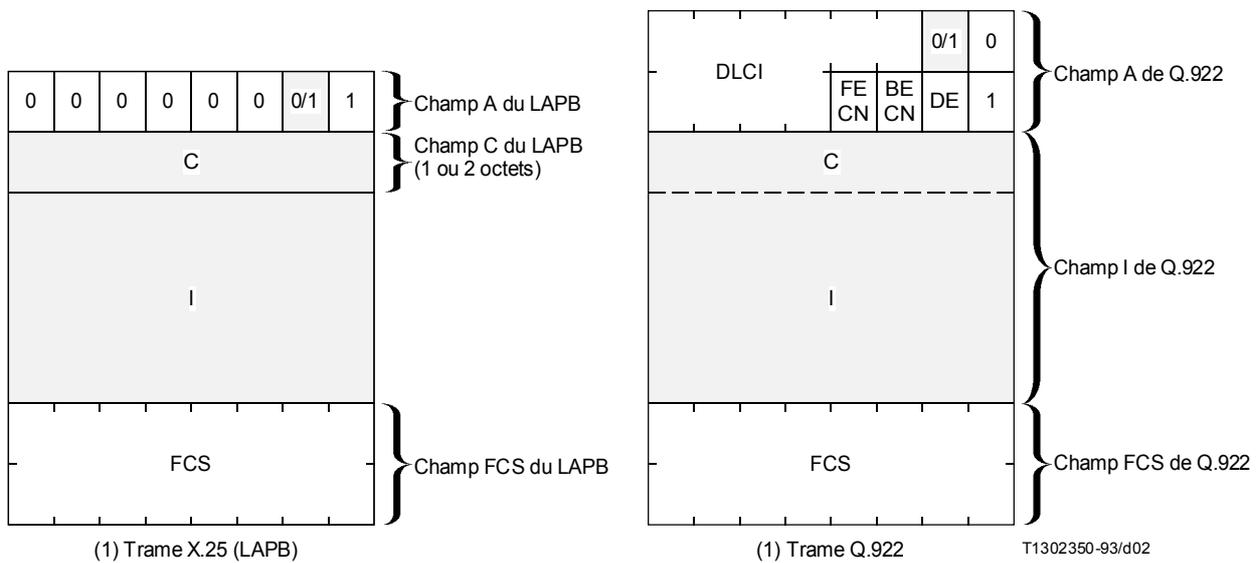
Cette méthode en deux temps est également applicable aux appels de l'ETTD B vers le terminal A. La coordination entre les plans (commande et usager) relève de la fonction de coordination qui réside dans les fonctions IWF. La fonction de synchronisation et de coordination (SCF) assure la coordination entre les plans de commande et d'utilisateur, sans faire intervenir l'interfonctionnement. En plus de la coordination des protocoles du plan de commande et du plan d'utilisateur, la fonction SCF doit mettre en correspondance les adresses de couche réseau RPDCP avec les adresses RNIS.

La libération de la connexion FRBS est assurée par la fonction SCF qui veille à ce que cette connexion soit libérée une fois que la dernière communication virtuelle X.25 sur cette connexion a été libérée.

Un réseau RPDCP (X.25)/RNIS (X.31) en association avec une fonction IWF se comporte globalement comme un terminal d'utilisateur demandant un service FRBS à un service FRBS sur RNIS. La configuration d'interfonctionnement peut donc être fondée sur le service FRBS. Ce scénario permet de multiplexer des connexions virtuelles X.25 sur une connexion FRBS, comme indiqué à la Figure 7.



a) Encapsulation des champs d'adresse, de commande et d'information du LAPB



Partie encapsulée

b) Encapsulation des champs de commande et d'information du LAPB

FIGURE 2/I.555
Encapsulation du LAPB dans la partie centrale de Q.922

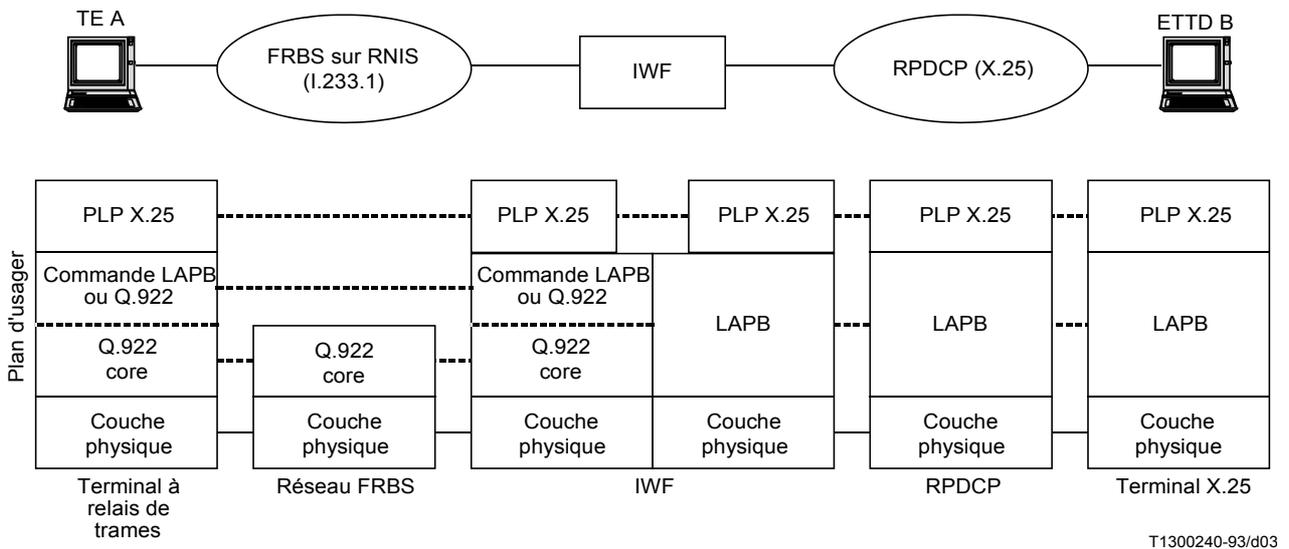
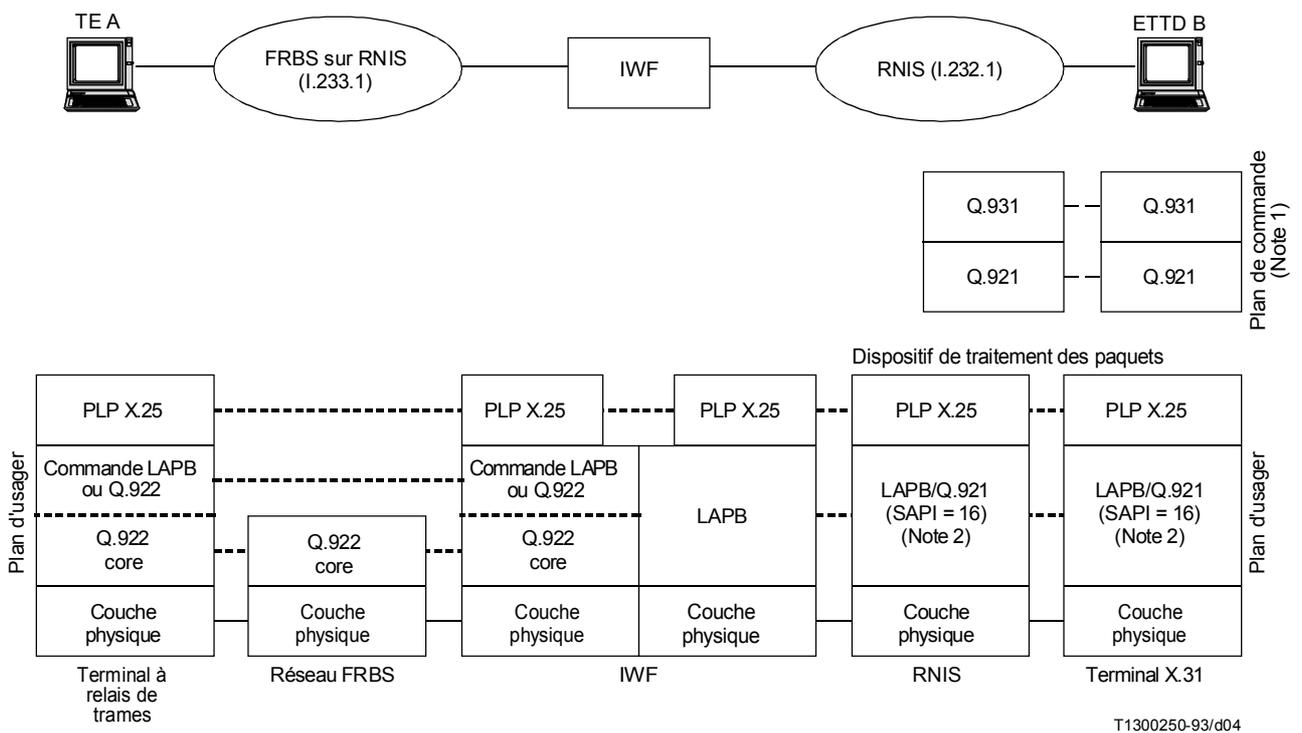


FIGURE 3/I.555

Interfonctionnement par port d'accès entre connexion PVC de service FRBS et connexion VC/PVC de RPDCCP (X.25)

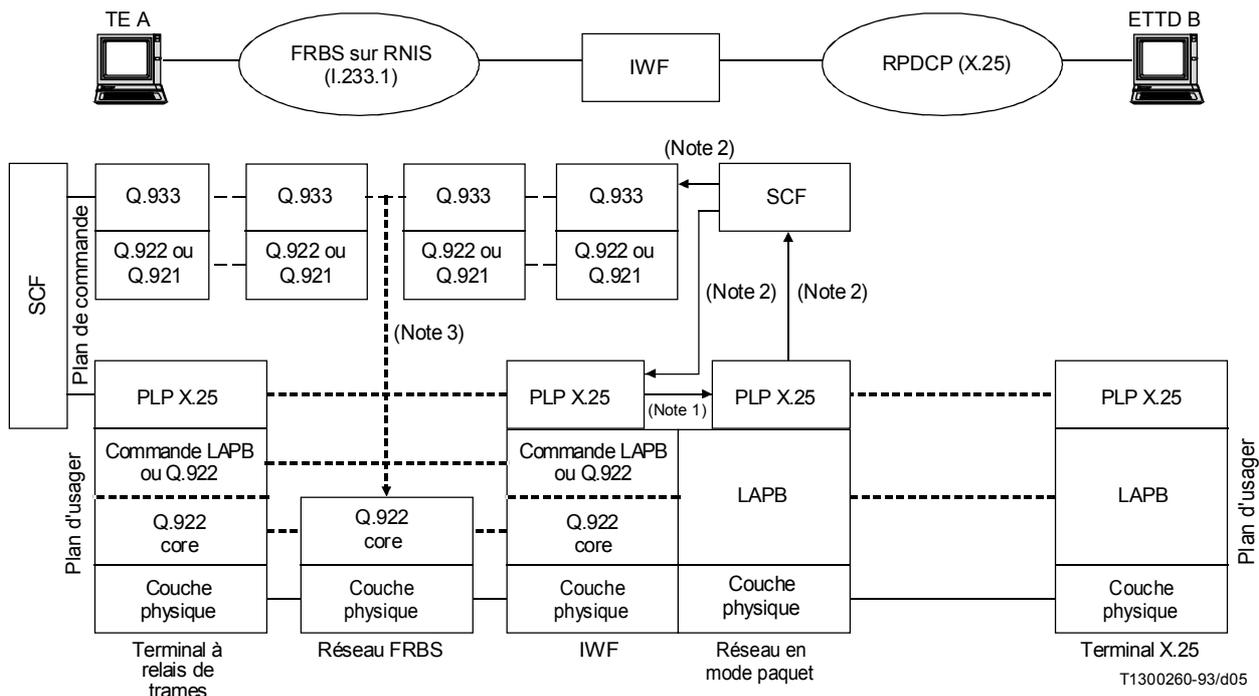


NOTES

- 1 Les procédures du plan de commande sont utilisées pour les appels sortants sur le canal B (c'est-à-dire issus de l'ETDD B) afin d'établir une connexion d'accès au dispositif de traitement des paquets (PH) (*packet handler*) dans le RNIS. Elles sont également utilisées pour les appels entrants (c'est-à-dire à destination de l'ETDD B) lorsqu'il est nécessaire que les appels entrants X.25 fassent l'objet d'une notification.
- 2 Le LAPB est utilisé sur le canal B et la procédure Q.921 (SAPI = 16) est utilisée sur le canal D.

FIGURE 4/I.555

Interfonctionnement par port d'accès entre connexion PVC FRBS et RNIS (X.31)



NOTES

- 1 Cette relation de commande d'appel ne vaut que pour les appels issus du terminal A.
- 2 Cette relation de commande d'appel ne vaut que pour les appels à destination du terminal A.
- 3 Cette relation correspond à la remise de l'identificateur DLCI issu de l'entité de protocole Q.933 à l'entité centrale Q.922 conformément à l'article A.4/Q.922.
- 4 Les piles protocolaires du système d'extrémité ne sont données qu'à titre d'exemple.

FIGURE 5/I.555

Interfonctionnement par port d'accès entre connexions SVC, FRBS et RPDCP (X.25)

4.3.1 Conditions relatives à la commande d'appel

La commande d'appel fait appel aux procédures Q.933 sur les réseaux FRBS et X.25 sur les RPDCP. La fonction SCF assure la synchronisation et la coordination entre les plans de commande et d'utilisateur avec conversion des adresses.

Les procédures de négociation des descripteurs de trafic pour les services X.25 et FRBS feront l'objet d'une étude complémentaire.

5 Interfonctionnement/interconnexion de RZL et de FRBS

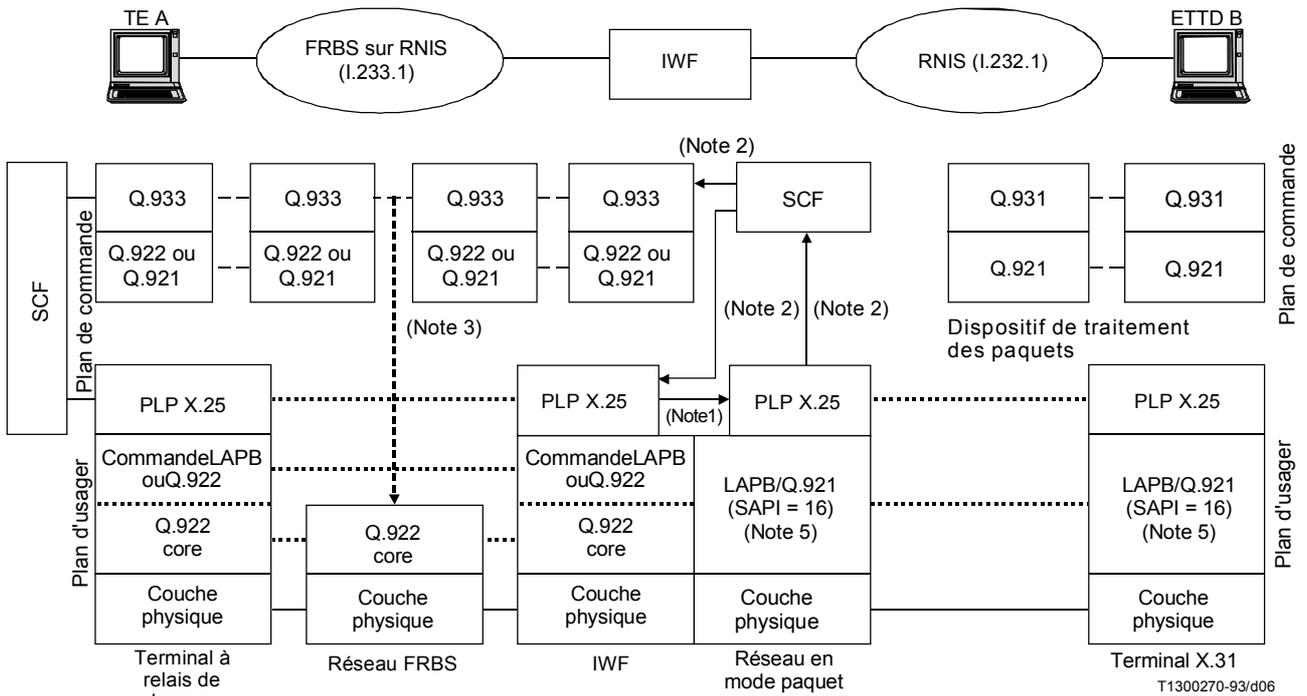
Cet article traite de l'interconnexion de réseaux de zone locale (RZL) utilisant des connexions à relais de trames et de l'interfonctionnement entre réseaux RZL et réseaux à relais de trames. L'interconnexion/interfonctionnement de RZL peut être assuré par des ponts et des routeurs. Il existe deux types fondamentaux de paquets de données transitant à l'intérieur d'un réseau à relais de trames: les paquets routés et les paquets pontés.

Les paquets routés et pontés sont transportés au moyen de protocoles de couche réseau en mode sans connexion. Ces paquets ont des formats différents et doivent donc contenir un identificateur permettant à l'entité destinataire d'interpréter correctement leur contenu. Cette fonction peut être assurée par un identificateur de protocole de couche réseau (NLPID) (*network layer protocol identifier*) comme défini dans l'ISO/CEI 9577. L'interfonctionnement est fondé sur l'encapsulation de paquets pontés ou routés à l'intérieur d'une trame de service central conforme à la Recommandation Q.922.

Le service à relais de trames joue un rôle semblable à la couche de commande LLC/MAC du réseau RZL. Il peut donc servir pour l'interconnexion de réseaux RZL. L'interfonctionnement/interconnexion entre réseaux FRBS et RZL peut être réalisé dans les deux couches suivantes:

- couche réseau; et
- couche liaison de données.

L'Appendice I de la présente Recommandation donne des détails sur l'interfonctionnement/interconnexion de réseaux RZL et FRBS.



NOTES

- 1 Cette relation de commande d'appel ne vaut que pour les appels issus du terminal A.
- 2 Cette relation de commande d'appel ne vaut que pour les appels à destination du terminal A.
- 3 Cette relation correspond à la remise de l'identificateur DLCI issu de l'entité de protocole Q.933 à l'entité centrale Q.922 conformément à l'article A.4/Q.922.
- 4 Les procédures du plan de commande sont utilisées pour les appels sortants (c'est-à-dire issus de l'ETTD B) afin d'établir dans le RNIS une connexion d'accès au dispositif de traitement des paquets (PH). Elles sont également utilisées pour les appels entrants (c'est-à-dire à destination de l'ETTD B) lorsqu'il est nécessaire d'émettre une notification d'appel X.25 entrant.
- 5 La procédure LAPB est utilisée sur le canal B et la procédure Q.921 (SAPI = 16) est utilisée sur le canal D.
- 6 Les piles protocolaires dans le système d'extrémité ne sont données qu'à titre d'exemple.

FIGURE 6/I.555
Interfonctionnement par port d'accès entre connexions SVC, FRBS et RNIS (X.31)

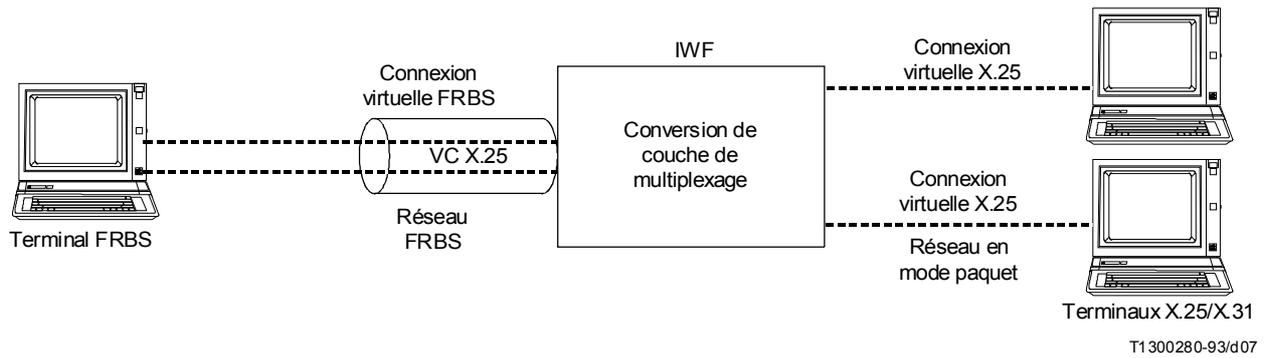


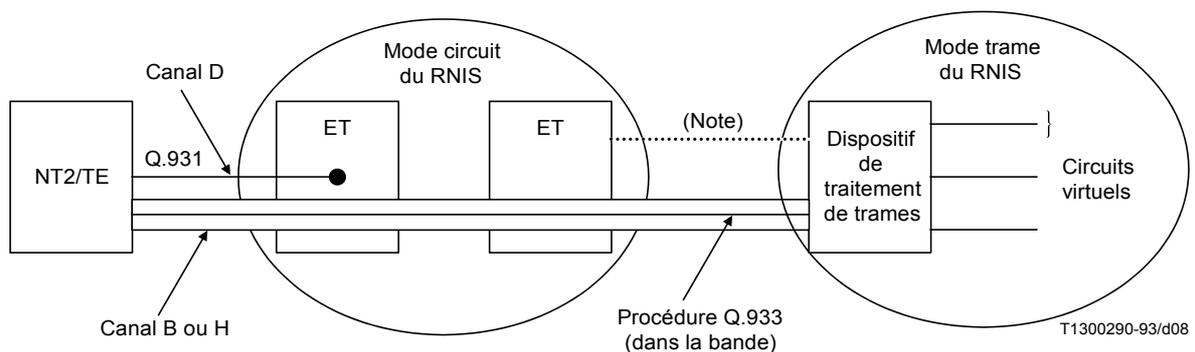
FIGURE 7/I.555

Multiplexage de connexions virtuelles X.25 sur une connexion virtuelle FRBS

6 Interfonctionnement entre le service FRBS et le service à commutation de circuits par port d'accès

L'accès par réseau à commutation de circuits à un FRBS distant est possible en établissant d'abord une connexion en mode circuit jusqu'au dispositif de traitement de trames distant (voir la Figure 8), au moyen des procédures d'appel hors bande du service support en mode circuit du RNIS (voir la Recommandation Q.931). Les communications virtuelles sont ensuite établies au moyen de procédures d'appel FRBS dans la bande (voir la Recommandation Q.933) entre terminaux/terminaisons numériques d'abonné (NT2) et le dispositif de traitement distant. Les communications permanentes sont également possibles selon ce scénario, dans les services/réseaux RNIS en mode circuit comme en mode relais de trames. Le mode circuit du RNIS peut gérer des canaux B, des canaux H ou des ensembles de canaux B jusqu'à un débit de 1920 kbit/s.

Les procédures détaillées sont décrites dans la Recommandation Q.933 (cas A).



NOTE – Le système de signalisation n° 7 (SS n° 7) et le système de signalisation d'abonné numérique numéro 1 (DSS 1) sont des exemples de systèmes utilisés pour établir cette connexion.

FIGURE 8/I.555

Interfonctionnement entre le service FRBS et le service à commutation de circuits du RNIS

7 Interfonctionnement entre FRBS et RNIS-LB

Cet article décrit l'interfonctionnement entre le service FRBS et le service à débit binaire variable en mode connexion assuré par les services de classe C du RNIS-LB.

Un ensemble de conditions génériques pour l'interfonctionnement entre service à relais de trames et service RNIS-LB est donné ci-dessous:

- projection de la priorité à la perte de trames relayées avec les indications de protection contre les encombrements;
- procédures de négociation pour la longueur des trames relayées;
- exploitation non assurée en mode message sans commande de flux;
- transfert immédiat des données d'utilisateur une fois que la connexion a été établie, sans procédures de négociation des paramètres de la couche d'adaptation ATM (AAL).

7.1 Description générale

La Figure 9 représente les configurations d'interfonctionnement prises en considération. L'interfonctionnement entre service FRBS et service de la classe C du RNIS-LB est assuré soit par projection de commande d'appel ou par contrat. Comme la commande d'appel est traitée dans un plan de commande distinct du RNIS comme du RNIS-LB, on admet que des fonctions de commande d'appel similaires seront utilisées dans les deux cas. L'interfonctionnement entre les systèmes de signalisation respectifs de ces réseaux fera l'objet d'un complément d'étude.

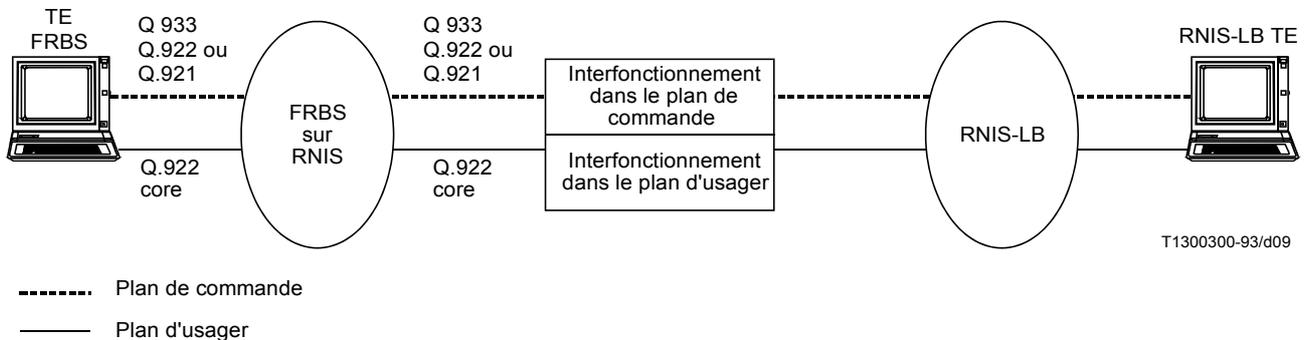


FIGURE 9/I.555

Interfonctionnement entre FRBS et RNIS-LB

La nécessité d'un interfonctionnement avec les services en mode message assuré de la classe C du RNIS-LB fera l'objet d'un complément d'étude.

La Figure 10 montre l'offre du service à relais de trames par un réseau à relais de trames. Compte tenu de l'introduction du RNIS-LB, il est nécessaire d'assurer l'interfonctionnement entre réseaux à relais de trames et RNIS-LB. Les trois cas d'interfonctionnement considérés sont les suivants:

- scénario 1 d'interfonctionnement entre réseaux (voir 7.2.2.1);
- scénario 2 d'interfonctionnement entre réseaux (voir 7.2.2.2);
- interfonctionnement entre services (voir 7.2.2.3).

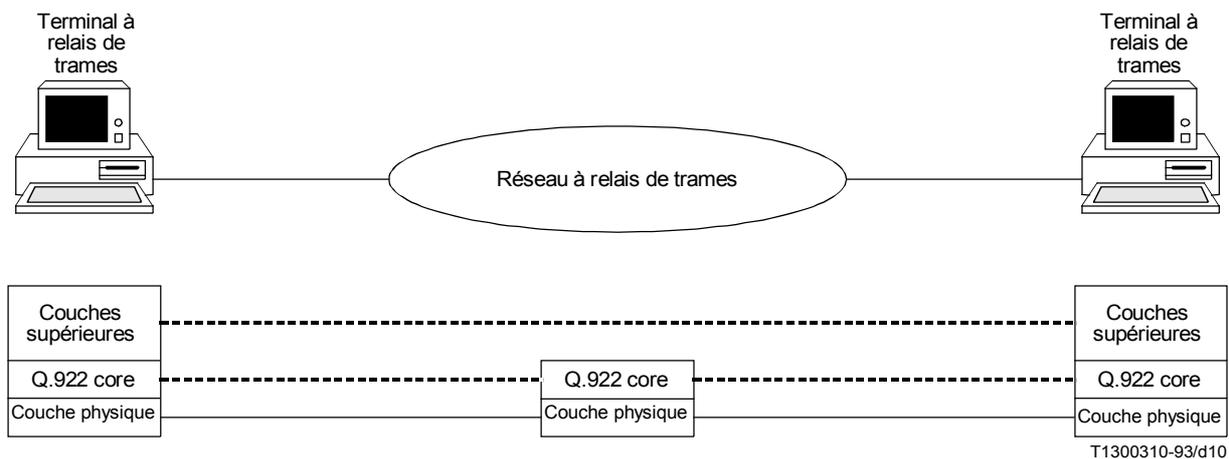


FIGURE 10/I.555
Réseau à relais de trames

7.2 Conditions d'interfonctionnement

La configuration examinée concerne l'interfonctionnement entre FRBS et services de classe C du RNIS-LB, en exploitation non assurée et mode message.

7.2.1 Interfonctionnement dans le plan de commande

La projection des commandes d'appel est effectuée de manière que les connexions du plan d'utilisateur soient établies et libérées dans les deux réseaux en interfonctionnement, interconnectés par les fonctions IWF. Il est indispensable que les procédures du plan de commande permettent la négociation des paramètres du plan d'utilisateur (comme la charge utile, la longueur maximale de trame).

Les paramètres de trafic utilisés pour décrire une connexion à relais de trames sont les suivants: CIR, Bc, Be et T. La projection entre descripteurs de trafic FRBS et RNIS-LB fera l'objet d'une étude complémentaire.

7.2.2 Interfonctionnement dans le plan d'utilisateur

L'interfonctionnement dans le plan d'utilisateur s'effectue entre FRBS et service de classe C du RNIS-LB, mode message et exploitation non assurée, avec deux ensembles de conditions de service:

- le RNIS-LB supporte les services FRBS (voir la Recommandation I.233.1);
- le RNIS-LB supporte un autre service (qui reste à spécifier) avec lequel les services FRBS peuvent interfonctionner.

En particulier, les services de classe C du RNIS-LB, exploitation non assurée et mode message, offrent des fonctions de base (voir le Tableau 1) semblables à celles du service central à relais de trames.

7.2.2.1 Interfonctionnement entre réseaux (scénario 1)

La Figure 11 représente le cas où un RNIS-LB est interposé entre des réseaux à relais de trames afin de procurer une capacité d'interconnexion à grande vitesse. Dans ce cas, les réseaux à relais de trames sont utilisateurs du RNIS-LB.

La sous-couche FR-SSCS, telle que représentée sur la Figure 11, supporte les fonctions centrales de relais de trames de la Recommandation I.233.1. Le Tableau 1 montre la répartition de ces fonctions entre la sous-couche FR-SSCS, la sous-couche CPCS, la sous-couche SAR et la couche ATM.

La couche ATM est spécifiée dans la Recommandation I.361 et la couche AAL, composée des sous-couches SAR et CPCS, est spécifiée dans la Recommandation I.363. La couche AAL de type 5 (avec sous-couches SAR et CPCS) doit être utilisée pour l'interfonctionnement entre FRBS et RNIS-LB. La sous-couche FR-SSCS est définie dans la Recommandation I.365.1. L'unité PDU de cette sous-couche possède exactement la même structure que la trame du service central de la Recommandation Q.922 sans les fanions, sans insertion de bit zéro et sans séquence FCS, comme spécifié dans la Recommandation I.363.

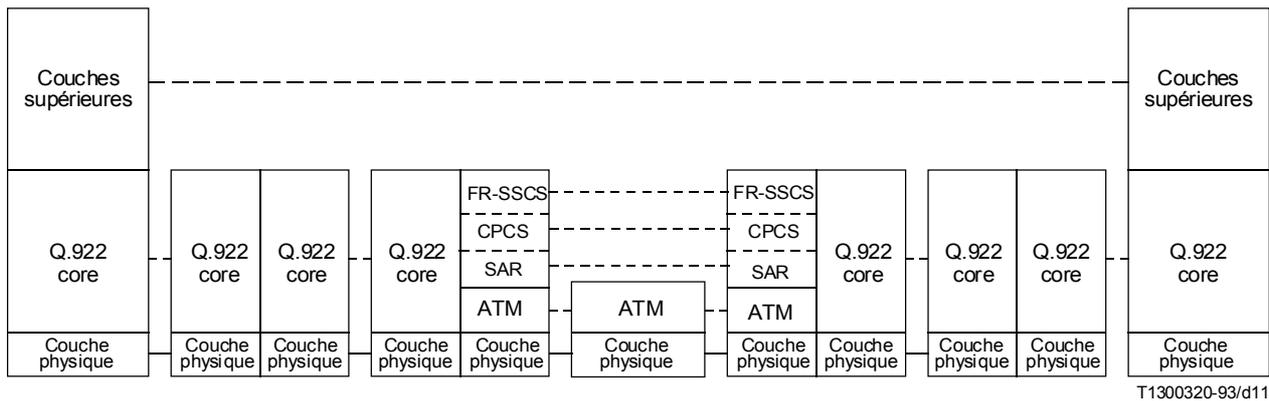
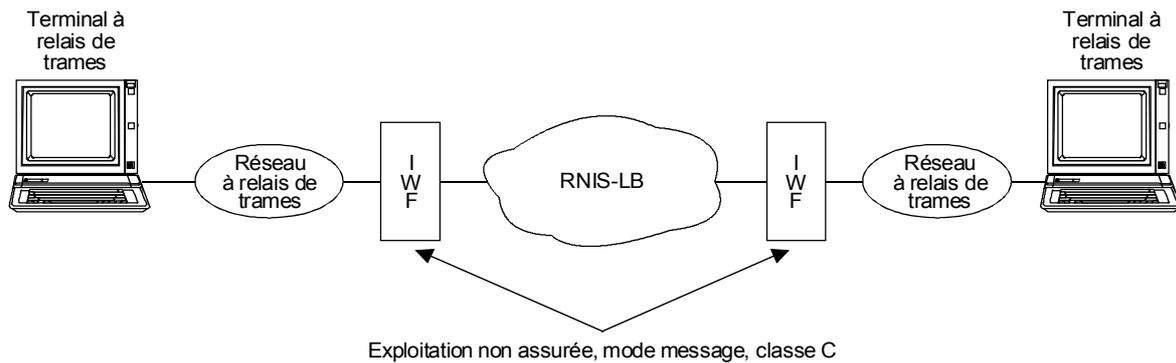


FIGURE 11/I.555
Interfonctionnement entre FRBS et RNIS-LB (scénario 1)

Il existe deux procédés de multiplexage des connexions FRBS sur un RNIS-LB:

- un certain nombre de connexions logiques à relais de trames sont multiplexées sur une seule connexion de canal virtuel en mode ATM. Ce multiplexage est effectué dans la sous-couche FR-SSCS au moyen d'identificateurs DLCI, ce que montre la Figure 12;
- chaque connexion logique à relais de trames est projetée sur une seule connexion de canal virtuel en mode ATM et le multiplexage est effectué dans la couche ATM au moyen d'identificateurs VPI/VCI, ce que montre la Figure 13.

Dans ces deux procédés de multiplexage, les connexions FRBS sont identifiées par les DLCI des fonctions centrales Q.922. Les liaisons de sous-couche FR-SSCS sont identifiées par des VPI/VCI ou DLCI de sous-couche FR-SSCS pour le premier procédé de multiplexage.

Les liaisons de sous-couche FR-SSCS sont identifiées par des VPI/VCI pour le second procédé de multiplexage (la valeur d'identificateur DLCI dans la sous-couche FR-SSCS n'apporte pas d'information supplémentaire).

Tous les identificateurs de liaison mentionnés ci-dessus n'ont qu'une signification locale et leurs valeurs doivent être négociées lors de l'établissement de l'appel ou par abonnement, de part et d'autre des fonctions d'interfonctionnement (IWF).

Le premier procédé de multiplexage (fondé sur les identificateurs DLCI) ne peut être utilisé que pour les connexions virtuelles de services FRBS qui aboutissent aux mêmes systèmes d'extrémité en mode ATM (c'est-à-dire à des utilisateurs terminaux des fonctions IWF). Les connexions virtuelles de services FRBS qui proviennent d'une source unique et qui aboutissent à différents systèmes d'extrémité en mode ATM doivent impérativement être projetées à des connexions ATM différentes. On pourra utiliser, dans ce cas, le deuxième procédé de multiplexage ou une combinaison des deux procédés.

TABLEAU 1/I.555

Application des fonctions centrales I.233.1 dans le service RNIS-LB équivalent

FRBS	RNIS-LB classe C, mode message, exploitation non assurée		
Fonctions centrales I.233.1	Fonction ATM	Fonctions SAR et CPCS (AAL5)	Fonction FR-SSCS
Délimitation, verrouillage et transparence des trames		Préservation des CPCS-SDU	
Multiplexage/démultiplexage des trames au moyen du champ DLCI	Multiplexage/démultiplexage au moyen des VPI/VCI		Multiplexage/démultiplexage au moyen du champ DLCI
Inspection de la trame pour vérifier qu'elle contient un nombre entier d'octets			Inspection de l'unité PDU pour vérifier qu'elle contient un nombre entier d'octets
Inspection de la trame pour vérifier qu'elle n'est ni trop longue ni trop courte			Inspection de l'unité PDU pour vérifier qu'elle n'est ni trop longue ni trop courte
Détection des erreurs de transmission (mais sans reprise)		Détection des erreurs de transmission (mais sans reprise)	
Protection contre les encombrements en aval	Protection contre les encombrements en aval		Protection contre les encombrements en aval
Protection contre les encombrements en amont			Protection contre les encombrements en amont
Commande/réponse			Commande/réponse
Priorité de rejet en cas de protection contre les encombrements	Priorité à la perte de cellules		Priorité de rejet en cas de protection contre les encombrements

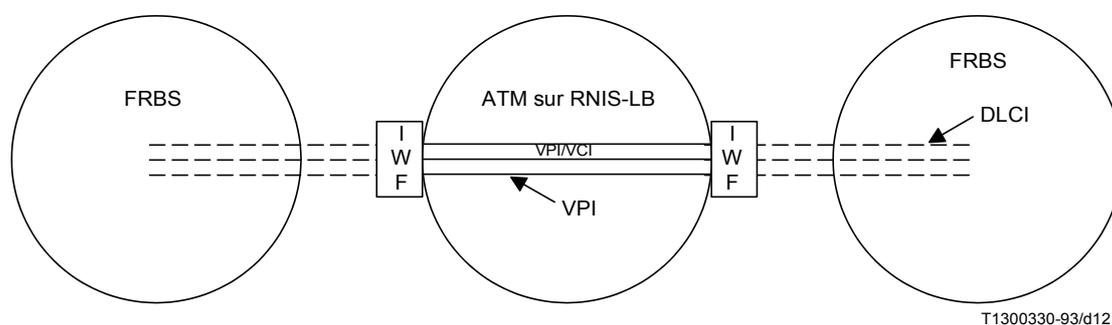


FIGURE 12/I.555

**Multiplexage de plusieurs identificateurs DLCI
sur une même connexion de canal virtuel en mode ATM**

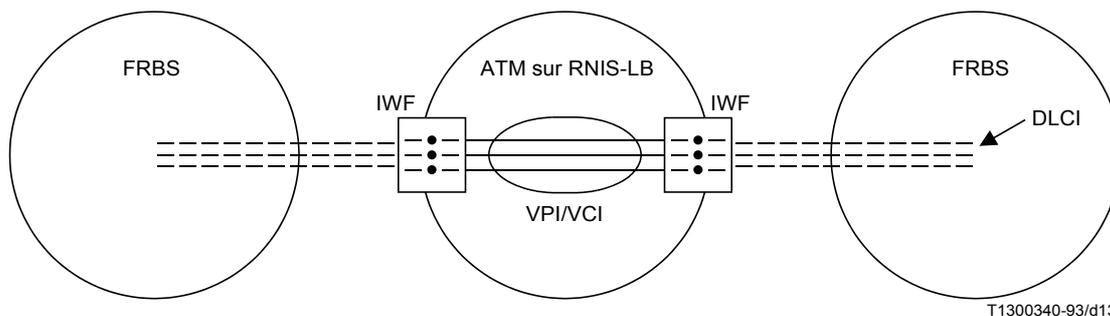


FIGURE 13/I.555

Projection de chaque identificateur DLCI sur une connexion de canal virtuel en mode ATM et multiplexage de ces identificateurs sur une connexion de conduit virtuel

L'influence sur le plan de commande de l'utilisation des deux procédés de multiplexage, seuls ou en combinaison, fera l'objet d'une étude complémentaire pour les connexions virtuelles commutées (SVC). La stratégie recommandée de gestion des encombrements est la suivante pour les deux méthodes de multiplexage.

Dans le premier procédé, la connexion de canal virtuel (VCC) au point d'entrée du RNIS-LB peut être composée d'un grand nombre de connexions à relais de trames multiplexées; dans le second procédé, une connexion de conduit virtuel (VPC) peut être composée d'un grand nombre de connexions VCC transportant un trafic en mode à relais de trames. Si le nombre de connexions à relais de trames ou celui de VCC se révèle assez grand, la loi des grands nombres fera que le trafic combiné qui en résultera sur les VCC en ATM ou sur les VPC se comportera presque comme un débit binaire constant. En conséquence, le lissage statistique du trafic composite au point d'entrée du RNIS-LB permettra de gérer les ressources de manière à obtenir une répartition maximale des connexions (VCC ou VPC selon le cas) dans la bande passante et donc une efficacité acceptable. La gestion des encombrements dans un réseau à relais de trames s'effectuera donc comme d'habitude. Les valeurs des paramètres de notification FECN et BECN ne seront pas projetées sur la sous-couche CPCS de la couche AAL de type 5 ni sur la couche ATM. L'indication d'encombrement issue du RNIS-LB sera toutefois prise en compte lors de l'envoi des notifications FECN/BECN aux réseaux à relais de trames. Cette méthode garantit une QOS moyenne sur toutes les connexions ATM pour le transport par relais de trames. Elle utilise le concept de commande préventive de gestion des ressources réseau, qui est décrit dans les Recommandations I.370 et I.371.

L'interfonctionnement entre réseau à relais de trames et RNIS-LB est effectué comme suit:

- transfert sans changement des champs d'information des unités de données de protocole (PDU) entre la sous-couche de convergence spécifique au service à relais de trames (FR-SSCS) et les fonctions centrales Q.922;
- échange, via paramètres de primitives, des informations de commande de protocole (PCI) issues des en-têtes des deux protocoles (Q.922 et FR-SSCS) mis en interfonctionnement. Ces paramètres sont traités de manière à créer l'en-tête de l'unité PDU dans chacun des protocoles mis en interfonctionnement. Dans la sous-couche FR-SSCS, certains de ces paramètres (voir 7.2.2.4) sont également projetés sur les paramètres échangés avec la sous-couche CPCS de la couche AAL de type 5. Le format de l'en-tête des protocoles mis en interfonctionnement est défini dans la Recommandation Q.922.

Le paragraphe 7.2.2.4 décrit la projection des paramètres échangés entre les fonctions centrales Q.922 et la sous-couche FR-SSCS, en direction et en provenance du paramètre échangé avec la sous-couche CPCS de la couche AAL de type 5.

L'utilisation du RNIS-LB par le réseau à relais de trames n'est pas visible par les utilisateurs. Les suites de protocoles de ces utilisateurs restent sans changement.

7.2.2.2 Interfonctionnement entre réseaux (scénario 2)

La Figure 14 représente le cas où un terminal RNIS-LB compatible avec les services FRBS (conformément au service central de la Recommandation Q.922) est connecté, par l'intermédiaire du RNIS-LB, à un dispositif d'interfonctionnement lui permettant d'accéder à un terminal FR sur un réseau à relais de trames. La fonction IWF a été déjà décrite en 7.2.2.1. Les fonctions de la sous-couche FR-SSCS au terminal RNIS-LB et la fonction IWF sont décrites dans la Recommandation I.365.1. Le paragraphe 7.2.2.4 décrit les correspondances d'application des valeurs paramétriques des primitives entre fonctions Q.922, sous-couche FR-SSCS et sous-couche CPCS de couche AAL de type 5.

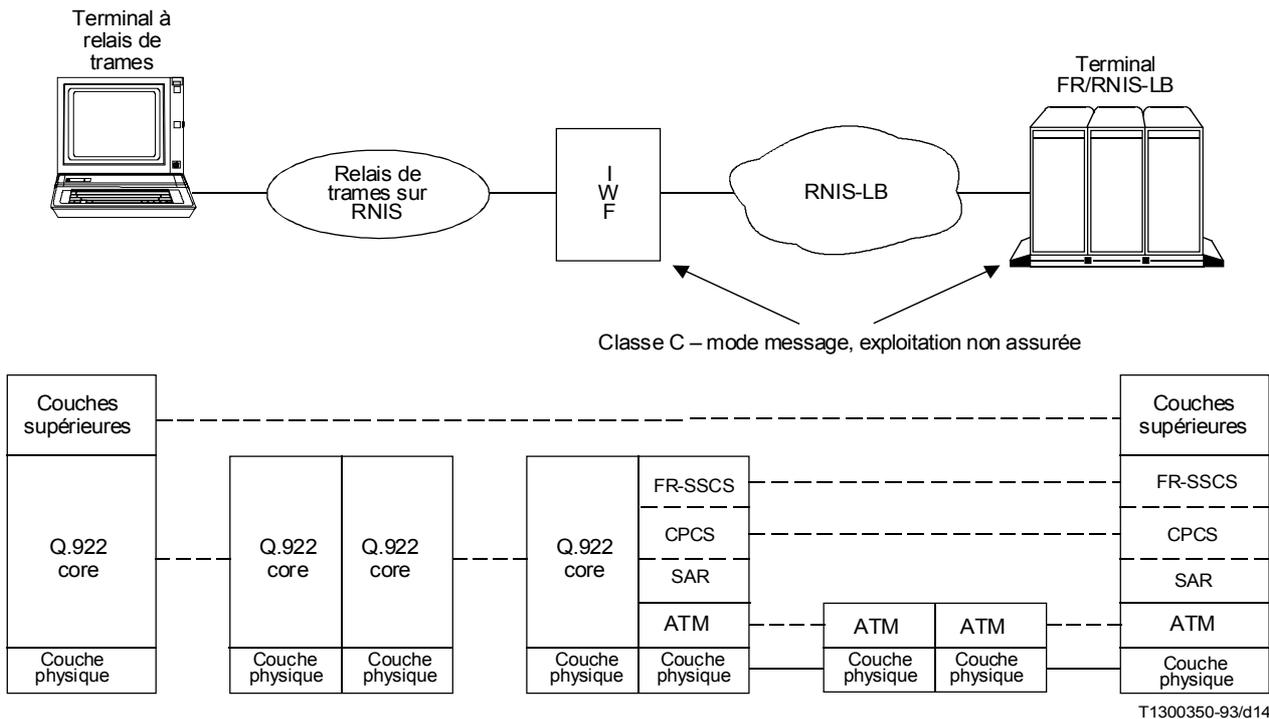


FIGURE 14/I.555
Interfonctionnement entre FRBS et RNIS-LB (scénario 2)

7.2.2.3 Interfonctionnement entre services

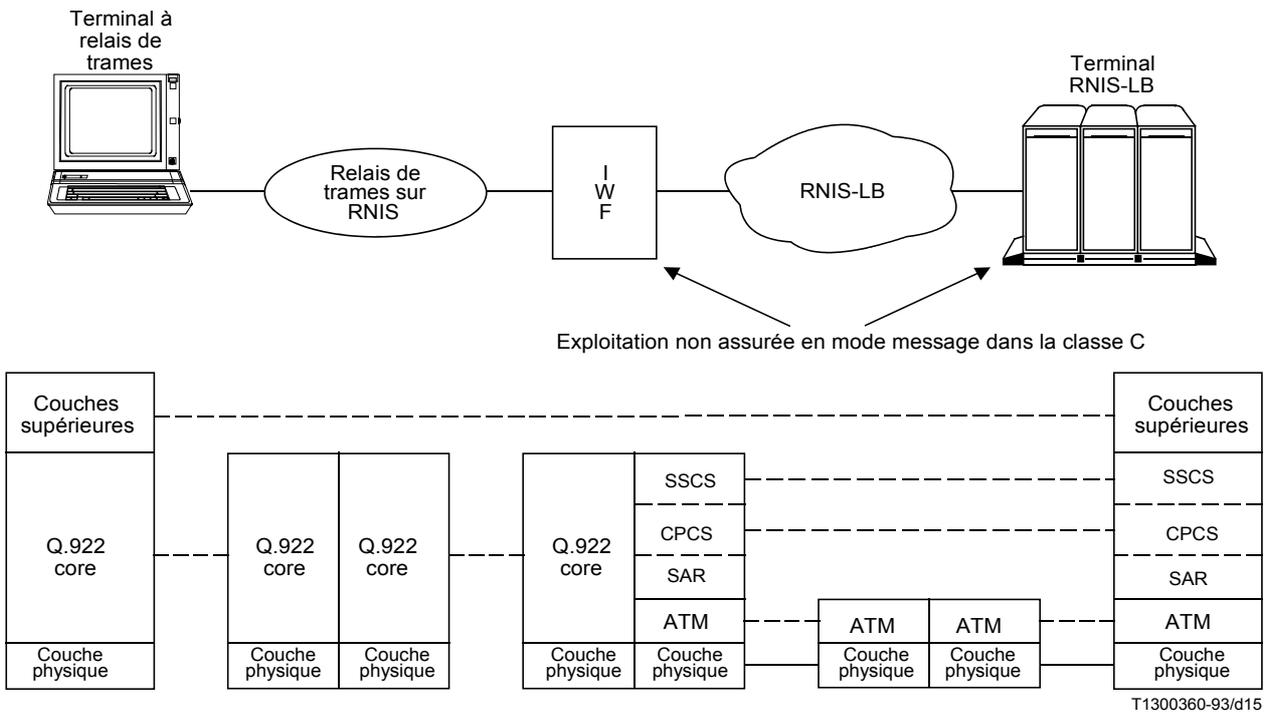
La Figure 15 montre l'interfonctionnement entre services FRBS et RNIS-LB. L'interfonctionnement entre services s'applique lorsqu'un utilisateur du service à relais de trames – qui n'exécute aucune fonction spécifique d'un service du RNIS-LB – entre en interfonctionnement avec un utilisateur de service du RNIS-LB qui n'exécute aucune fonction spécifique du service à relais de trames. Comme le terminal RNIS-LB ne gère pas le service central de type I.233.1, il peut être nécessaire de faire appel à des fonctions d'interfonctionnement dans les couches supérieures. Ce cas dépend du développement des protocoles RNIS-LB et nécessite un complément d'étude.

7.2.2.4 Interfonctionnement entre fonctions de priorité à la perte et gestion des encombrements

L'interfonctionnement entre fonctions de priorité à la perte et gestion des encombrements est réalisé au moyen de projections sur/depuis les réseaux FR et RNIS-LB, comme indiqué sur les Figures 16 et 17. Ces projections sont identiques pour l'un et l'autre scénario d'interfonctionnement de réseaux illustrés sur les Figures 11 et 14. Les paramètres de notification FECN et de priorité de rejet ne doivent pas être remis à zéro par un réseau une fois qu'ils ont été mis à un.

7.2.2.4.1 Projection de la priorité de rejet et de la priorité à la perte

La Figure 16 montre les projections dans les deux sens entre la priorité de rejet et la priorité à la perte au niveau de la fonction d'interfonctionnement.



NOTE – La sous-couche SSCS correspond ici à un service RNIS-LB qui peut interfonctionner avec le service FRBS.

FIGURE 15/I.555

Interfonctionnement entre services FRBS et RNIS-LB

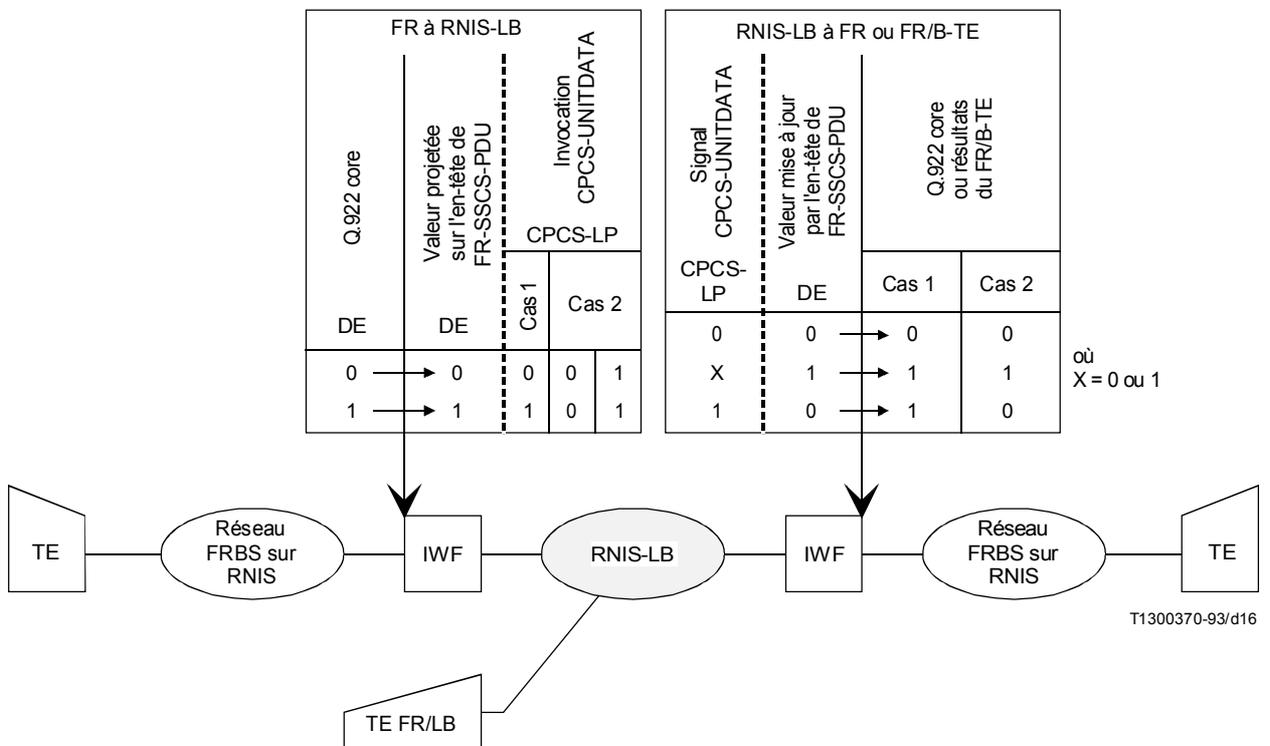


FIGURE 16/I.555

Projections DE/CLP

a) *Projection de la priorité à la perte dans le sens FR vers RNIS-LB*

Le paramètre de priorité à la perte CPCS (CPCS-LP) est:

cas 1 – soit mis à la valeur du paramètre priorité de rejet (DE) de la primitive de demande DL-CORE DATA ou de la primitive de demande IWF-DATA;

cas 2 – soit toujours positionné sur «0» ou «1».

Les cas 1) et 2) doivent être pris en charge par la fonction IWF afin que les opérateurs de réseau puissent décider lors de l'établissement de la connexion ou de la prise d'abonnement à une connexion CPCS et pour chaque connexion CPCS, quelle possibilité utiliser. La méthode de sélection entre les deux cas n'entre pas dans le cadre de la présente Recommandation.

b) *Projection de la priorité à la perte dans le sens RNIS-LB vers FR*

Le paramètre de priorité de rejet (DE) doit être mis:

cas 1 – soit au OU logique des valeurs du champ DE dans l'unité FR-SSCS-PDU et du paramètre CPCS-LP de la primitive de signal CPCS-UNITDATA;

cas 2 – soit à la valeur du champ DE de l'unité FR-SSCS-PDU.

Les cas 1) et 2) doivent être pris en charge par la fonction IWF afin que les opérateurs de réseau puissent décider lors de l'établissement de la connexion ou de la prise d'abonnement à une connexion CPCS et pour chaque connexion CPCS, quelle possibilité utiliser. La méthode de sélection entre les deux cas n'entre pas dans le cadre de la présente Recommandation.

7.2.2.4.2 Projection des indications d'encombrement

La Figure 17 montre les projections entre le paramètre de notification FECN à relais de trames et le paramètre d'indication d'encombrement du RNIS-LB.

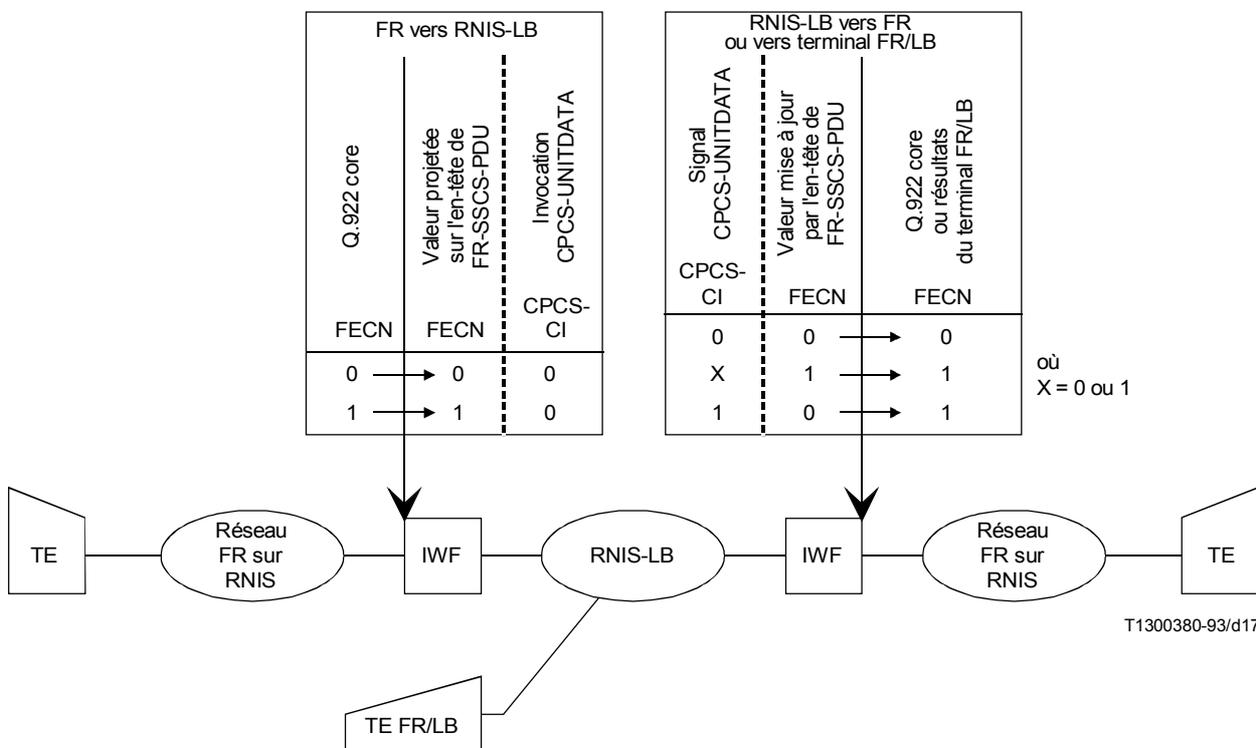


FIGURE 17/I.555

Projections des indications d'encombrement émises vers l'avant

a) *Projection de l'indication d'encombrement dans le sens FR vers RNIS-LB*

La valeur du paramètre FECN contenu dans la trame du service central Q.922 est projetée à la valeur du paramètre FECN contenu dans l'en-tête de l'unité FR-SSCS-PDU. La valeur du paramètre CPCS-CI contenu dans la primitive d'invocation CPCS-UNITDATA doit être mise à 0 par la sous-couche FR-SSCS. Des indications distinctes existent donc pour repérer des encombrements se produisant soit dans le réseau en mode ATM ou dans le réseau en mode FR.

Le champ BECN dans l'unité FR-SSCS-PDU est mis à «1» par la fonction IWF si l'une des deux conditions suivantes est vérifiée:

- 1) le BECN est fixé dans le service central Q.922 relayé dans le sens FR vers RNIS-LB; ou
- 2) le paramètre CPCS-CI de la plus récente primitive de signal CPCS-UNITDATA reçue pour la connexion en sens inverse a été fixé.

b) *Projection de l'indication d'encombrement dans le sens RNIS-LB vers FR*

Si la valeur du paramètre CPCS-CI contenu dans la primitive de signal CPCS-UNITDATA est 0 et que FECN = 0 dans l'en-tête de l'unité FR-SSCS-PDU, le paramètre FECN doit être mis à 0 dans la trame du service central Q.922.

Si FECN = 1 dans l'en-tête de l'unité FR-SSCS-PDU, le paramètre FECN doit être mis à 1 dans la trame du service central Q.922, quelle que soit la valeur du paramètre CPCS-CI de la primitive de signal CPCS-UNITDATA.

Si la valeur du paramètre CPCS-CI de la primitive de signal CPCS-UNITDATA est 1 et que FECN = 0 dans l'unité FR-SSCS-PDU, le paramètre FECN doit être mis à 1 dans la trame du service central Q.922.

Le champ BECN dans l'unité FR-SSCS-PDU est copié sans modification dans le champ BECN du service central Q.922.

Appendice I

Interfonctionnement/interconnexion de réseaux RZL et FRBS

(Cet appendice ne fait pas partie intégrante de la présente Recommandation)

I.1 Considérations générales

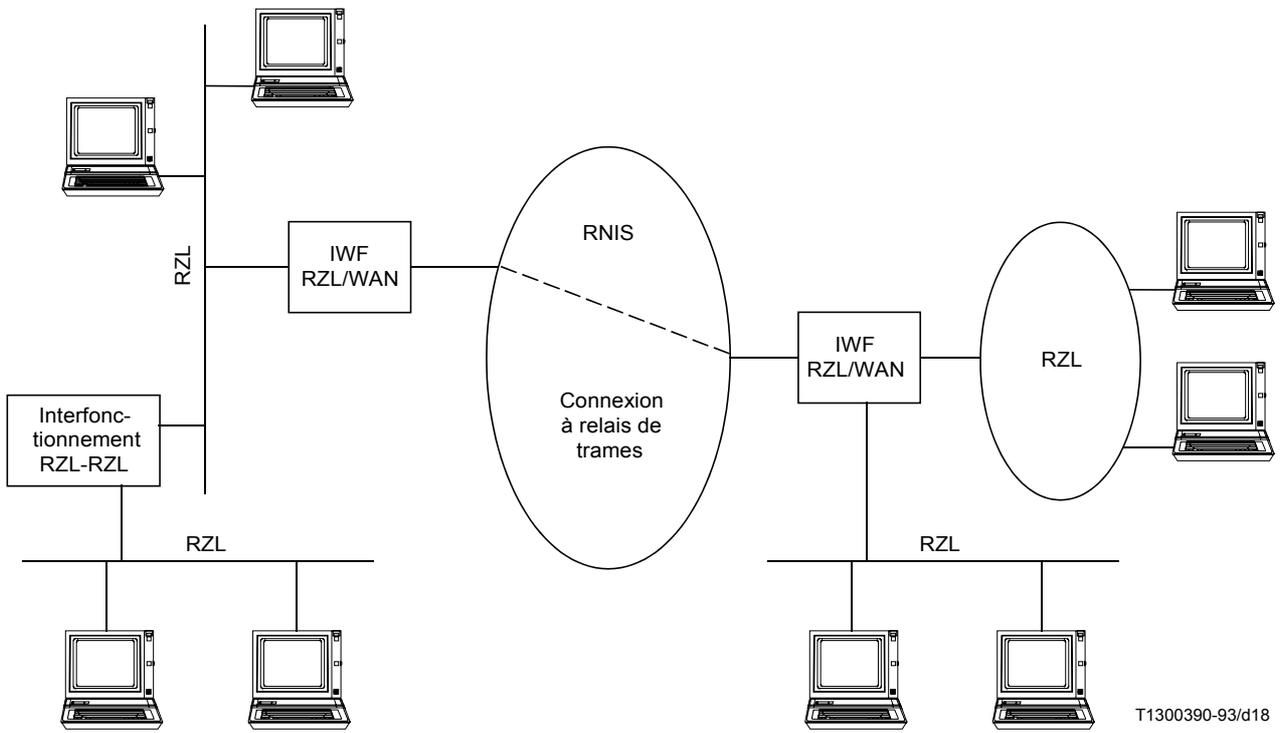
Les réseaux de zone locale (RZL) assurent un transport de données efficace et très rapide à l'intérieur des établissements d'utilisateur. Les services complémentaires du réseau numérique à intégration de services (RNIS) permettront de transporter ces données aussi bien à l'intérieur des établissements d'utilisateur que sur des réseaux publics ou privés.

Deux scénarios illustrent le concept d'interconnexion simplifiée de réseaux RZL par l'intermédiaire d'un réseau en mode FRBS. Le premier scénario représente une liaison RZL-RZL interconnectée par l'intermédiaire d'un réseau à relais de trames sur RNIS (voir la Figure I.1).

Le deuxième scénario représente des réseaux RZL interconnectés qui sont reliés à un terminal RNIS par l'intermédiaire d'un réseau à relais de trames sur RNIS (voir la Figure I.2).

L'équipement terminal (TE) correspond à un équipement d'utilisateur terminal pouvant consister en un terminal en mode relais de trames sur RNIS ou en une combinaison d'équipement de terminaison de données existant et de terminaison de réseau pour l'adaptation au RNIS.

La fonction IWF de réseaux RZL correspond à un dispositif pouvant consister en un routeur ou en un pont entre commandes MAC et commandes LLC. Les caractéristiques de service de ce dispositif peuvent comporter, en particulier: l'identification du protocole de RZL; la segmentation et le réassemblage; l'encapsulation des trames; la projection des fonctions Q.922 avec les éléments de protocole ISO 8802-1/8802-2.

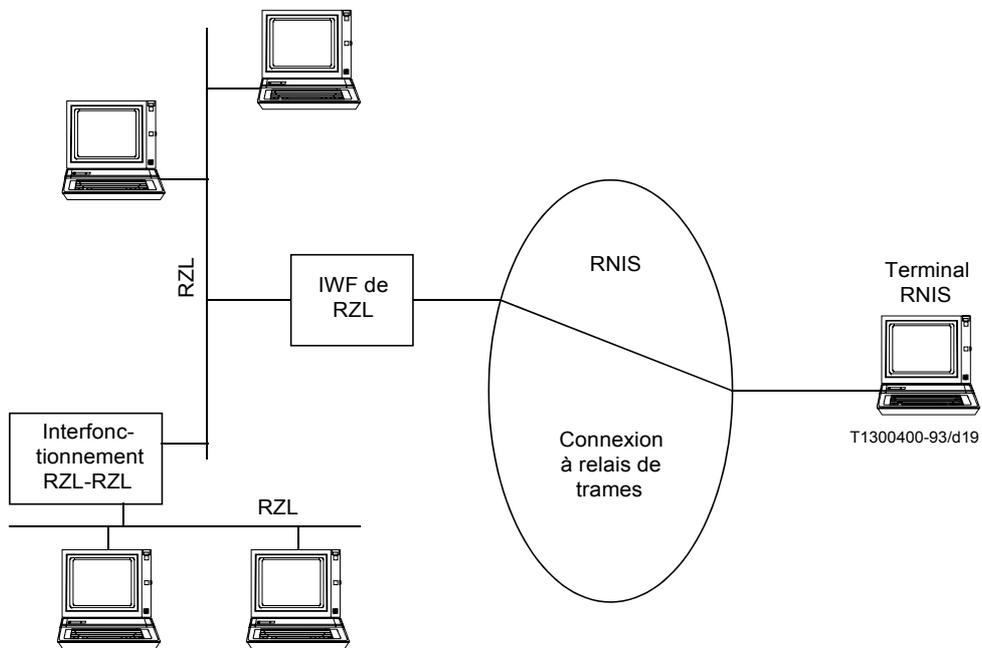


T1300390-93/d18

RZL/WAN IWf Fonction d'interfonctionnement entre RZL-RZL et RZL-FRBS

FIGURE I.1/L.555

Interconnexion RZL-RZL par l'intermédiaire d'un réseau à relais de trames sur RNIS



T1300400-93/d19

FIGURE I.2/L.555

Interconnexion de plusieurs RZL à un terminal RNIS

I.2 Interfonctionnement entre réseaux FRBS et RZL dans la couche réseau

Il y a lieu que les fonctions d'interfonctionnement entre RZL et WAN possèdent les caractéristiques suivantes afin d'interconnecter plusieurs RZL par l'intermédiaire d'un réseau à relais de trames:

- tous les paquets de protocole RZL doivent être encapsulés à l'intérieur des trames FRBS (voir la Recommandation I.233.1). De plus, il convient que ces trames FRBS contiennent les informations nécessaires pour identifier le protocole acheminé dans les unités PDU, ce qui permettra aux fonctions d'interfonctionnement RZL/WAN ou au terminal RNIS de traiter correctement les paquets entrants;
- la couche réseau du protocole en mode sans connexion utilisé dans le RZL devra supporter la segmentation et le réassemblage des paquets lorsque la longueur de ceux-ci sera supérieure à la longueur de trame maximale gérée par le réseau à relais de trames. La fonction IWF devra encapsuler les paquets segmentés.

Le format général des paquets segmentés sera le même que celui de tous autres paquets encapsulés, sauf pour l'insertion de l'en-tête d'encapsulation. Il conviendra de subdiviser les grands paquets en trames appropriées au réseau à relais de trames en question et de les encapsuler selon le format de segmentation de ce réseau. La fonction d'interfonctionnement RZL/WAN d'arrivée devra réassembler les paquets ainsi segmentés tout en conservant l'ordre des segments. Si un de ceux-ci est reçu avec une indication d'erreur ou de perte, c'est le protocole de la couche supérieure qui sera chargé de sa réémission;

- il y a lieu que la fonction d'interfonctionnement RZL/WAN soit en mesure de résoudre dynamiquement un problème d'adresse de protocole pour chaque point d'accès au service de réseau (NSAP).

I.3 Interfonctionnement entre réseaux FRBS et RZL dans la couche liaison de données (ISO 8802)

Le paragraphe précédent traitait de l'interfonctionnement entre réseaux FRBS et couche réseau de RZL. Le présent paragraphe traitera des conditions d'interfonctionnement entre réseaux FRBS et couche liaison de données (ISO 8802) de réseaux RZL, au moyen de ponts. L'objectif est de permettre à tout terminal de RZL d'entrer en communication avec tout autre terminal d'un réseau RZL différent, physiquement séparé mais interconnecté par un réseau de zone étendue (WAN) utilisant les services de relais de trames.

Deux cas sont à prendre en considération:

- 1) l'interfonctionnement est effectué dans la couche de commande d'accès au support physique (MAC). Cela n'est applicable qu'à l'interfonctionnement entre réseaux de zone locale (RZL);
- 2) l'interfonctionnement est effectué dans la couche de commande de liaison logique (LLC).

I.3.1 Interfonctionnement dans la couche de commande d'accès au support physique (MAC)

L'interfonctionnement entre segments de réseau de zone locale s'effectue dans la couche de commande MAC [ISO 8802-1 (d)]. L'interconnexion de réseaux RZL au moyen de connexions à relais de trames est assurée par une paire de ponts. Les paquets pontés ont des formats distincts et doivent donc contenir une indication permettant une interprétation correcte du contenu de la trame correspondante. Cette indication peut prendre la forme d'un identificateur de protocole de couche réseau (NLPID) (*network layer protocol identifier*) conformément au Rapport technique ISO/CEI TR9577. Cette encapsulation est utilisée pour acheminer plusieurs protocoles sur des connexions en mode relais de trames.

Les ponts qui gèrent cette méthode d'encapsulation doivent impérativement connaître quelle est la connexion virtuelle qui va acheminer l'encapsulation. Les paquets pontés sont encapsulés au moyen d'une valeur Hex 80 de l'identificateur NLPID, pointant sur le protocole IEEE d'accès à un sous-réseau (SNAP) (*sub network access protocol*). L'en-tête de protocole SNAP indique le format du paquet ponté.

L'en-tête du protocole SNAP se compose des trois octets d'un identificateur unique d'organisation (OUI) (*organization unique identifier*), suivis des deux octets de l'identificateur de protocole (PID) (*protocol identifier*). Ces cinq octets identifient la trame pontée. La valeur d'identificateur OUI utilisée pour l'encapsulation par pont est le code d'organisation figurant dans l'ISO 8802. L'identificateur PID spécifie le format de l'en-tête de commande MAC, qui suit immédiatement l'en-tête du protocole SNAP. En outre, l'identificateur PID indique si la séquence FCS originale est préservée à l'intérieur du paquet ponté.

I.3.2 Interfonctionnement par projections dans la couche de commande de liaison logique

Un poste relié à un réseau de zone locale et utilisant la commande de liaison logique selon l'ISO 8802-2 peut avoir besoin de communiquer avec un autre poste relié à un RZL distant ou raccordé par l'intermédiaire d'une interface avec un réseau FRBS ou d'une autre interface qui a été projetée sur un réseau FRBS par une fonction d'interfonctionnement.

Le poste de RZL utilisera la commande de liaison logique (LLC) selon l'ISO 8802-2 pour communiquer sur le RZL. La fonction d'interfonctionnement doit effectuer les conversions entre commandes de liaison logique ISO 8802-2 et Q.922.

- Les champs de commande pour les formats 8802-2 et Q.922 sont équivalents mais les détails de conversion de l'un à l'autre nécessitent un complément d'étude.

- L'ISO 8802-2 offre une fonction de multiplexage/adressage dans la couche commande de liaison logique qui n'existe pas dans le format Q.922. Chaque connexion logique selon l'ISO 8802-2, représentée sous forme de quadruplet (adresse MAC de destination, adresse MAC d'origine, identificateur de SAP de destination, identificateur de SAP d'origine) doit impérativement être projetée sur un identificateur DLCI spécifique de réseau FRBS. En outre, le champ RI (indicateur de liaison) de l'en-tête de la commande MAC doit impérativement être rappelé et inséré dans les trames émises sur le segment de RZL.

Pour garantir l'interfonctionnement entre réseaux FRBS et RZL, il peut être nécessaire d'utiliser des identificateurs DLCI de plus de 2 octets à l'interface avec le réseau FRBS.

Imprimé en Suisse

Genève, 1994