



UNION INTERNATIONALE DES TÉLÉCOMMUNICATIONS

CCITT

COMITÉ CONSULTATIF
INTERNATIONAL
TÉLÉGRAPHIQUE ET TÉLÉPHONIQUE

X.134

(11/1988)

SÉRIE X: RÉSEaux DE COMMUNICATIONS DE
DONNÉES: TRANSMISSION, SIGNALISATION ET
COMMUTATION, RÉSEAU, MAINTENANCE ET
DISPOSITIONS ADMINISTRATIVES

Réseaux de communications de données – Aspects
des réseaux

**LIMITES DE RÉPARTITION ET ÉVÉNEMENTS DE
RÉFÉRENCE DE LA COUCHE PAQUETS:
BASE DE DÉFINITION DES PARAMÈTRES DE
PERFORMANCE DE LA COMMUTATION PAR
PAQUETS**

Réédition de la Recommandation du CCITT X.134 publiée
dans le Livre Bleu, Fascicule VIII.3 (1988)

NOTES

- 1 La Recommandation X.134 du CCITT a été publiée dans le fascicule VIII.3 du Livre Bleu. Ce fichier est un extrait du Livre Bleu. La présentation peut en être légèrement différente, mais le contenu est identique à celui du Livre Bleu et les conditions en matière de droits d'auteur restent inchangées (voir plus loin).
- 2 Dans la présente Recommandation, le terme «Administration» désigne indifféremment une administration de télécommunication ou une exploitation reconnue.

© UIT 1988, 2008

Tous droits réservés. Aucune partie de cette publication ne peut être reproduite, par quelque procédé que ce soit, sans l'accord écrit préalable de l'UIT.

Recommandation X.134

LIMITES DE RÉPARTITION ET ÉVÉNEMENTS DE RÉFÉRENCE DE LA COUCHE PAQUETS: BASE DE DÉFINITION DES PARAMÈTRES DE PERFORMANCE DE LA COMMUTATION PAR PAQUETS

(Melbourne, 1988)

Le CCITT,

considérant

(a) que la Recommandation X.1 spécifie les catégories d'usagers du service international des réseaux publics pour données;

(b) que la Recommandation X.2 spécifie les services internationaux de transmission de données et les services complémentaires facultatifs offerts aux usagers dans les réseaux publics pour données;

(c) que la Recommandation X.25 spécifie l'interface ETTD/ETCD pour les terminaux fonctionnant en mode paquet raccordés aux réseaux publics pour données par liaison spécialisée;

(d) que la Recommandation X.75 spécifie le système de signalisation à commutation par paquets entre réseaux publics assurant des services de transmission de données;

(e) que la Recommandation X.323 spécifie les arrangements généraux d'interfonctionnement de réseaux publics pour données à commutation par paquets;

(f) que la Recommandation X.96 spécifie les signaux de progression de l'appel dans les réseaux publics pour données;

(g) que la Recommandation X.110 spécifie les principes d'acheminement international et le plan d'acheminement pour les réseaux publics pour données;

(h) que la Recommandation X.213 définit le service dans la couche réseau du système OSI;

(i) que la Recommandation X.140 définit les paramètres généraux de qualité de service pour la communication au moyen de réseaux publics pour données;

(j) que la Recommandation X.135 spécifie les performances de rapidité de service des réseaux publics pour données assurant des services internationaux de transmission de données à commutation par paquets;

(k) que la Recommandation X.136 spécifie les performances de précision et de sécurité de fonctionnement (y compris le blocage) des réseaux publics pour données assurant des services internationaux de transmission de données à commutation par paquets;

(l) que la Recommandation X.137 spécifie les performances de disponibilité des réseaux publics pour données assurant des services internationaux de transmission de données à commutation par paquets,

recommande à l'unanimité

(1) que les limites de répartition, définies dans la présente Recommandation, soient utilisées pour la répartition de la performance d'un service international de communication de données à commutation par paquets assuré conformément aux Recommandations X.25 et X.75;

(2) que les événements de référence de la couche paquets spécifiés dans la présente Recommandation, soient utilisés dans la définition des paramètres de performance à commutation par paquets pour les services de communication de données assurés conformément aux Recommandations X.25 et X.75.

1 Introduction

1.1 La présente Recommandation est la première d'une série de quatre Recommandations (X.134 à X.137) qui définissent les performances (paramètres et valeurs) des services internationaux de communication de données à commutation par paquets. La figure 1/X.134 illustre le domaine d'application de ces quatre Recommandations et les relations qui existent entre elles.

1.2 La présente Recommandation scinde une connexion virtuelle en sections de base dont les limites sont associées aux interfaces X.25 et X.75. Il est possible de mesurer la performance des assemblages de ces sections de base en utilisant les paramètres de performance de la commutation par paquets définis dans les Recommandations X.135

à X.137. Afin de répartir la performance d'une connexion virtuelle internationale, la Recommandation X.134 définit deux assemblages particuliers de section de base pour lesquels les performances seront spécifiées, à savoir les parties nationales et les parties internationales. Par définition, chaque connexion virtuelle internationale comprend deux parties nationales et une partie internationale. Les performances de ces trois parties peuvent se combiner dans le calcul de la performance de la connexion virtuelle de bout en bout. Ces Recommandations ne spécifient pas de performances pour d'autres assemblages de section de base; néanmoins la possibilité de décomposer une connexion virtuelle en ses sections de base sera utile dans la planification des performances des parties nationales et internationales.

1.3 Les paramètres de performance des Recommandations X.135 à X.137 sont définis en fonction des événements de référence de la couche paquets qui peuvent être observés aux limites de répartition. La présente Recommandation définit la performance significative des événements de référence de la couche paquets.

1.4 Aux fins de comparaison et dans un souci d'exhaustivité, la performance du réseau à commutation par paquets est analysée dans le contexte de la matrice de performance 3×3 , définie dans la Recommandation X.140. Trois fonctions de communication de données indépendantes du protocole sont identifiées dans cette matrice: accès, transfert de l'information d'utilisateur et retrait. Ces fonctions générales correspondent à l'établissement d'une communication, au transfert (et à l'interruption) de données et à la libération d'une communication dans les services de communication virtuelle à commutation par paquets conformes aux Recommandations X.25 et X.75. Chaque fonction est examinée selon trois facteurs généraux de performance (ou «critères» de performance): rapidité, précision et sécurité de fonctionnement. Ces critères expriment respectivement le délai ou la rapidité, le degré d'exactitude et le degré de certitude avec lesquels une fonction est exécutée.

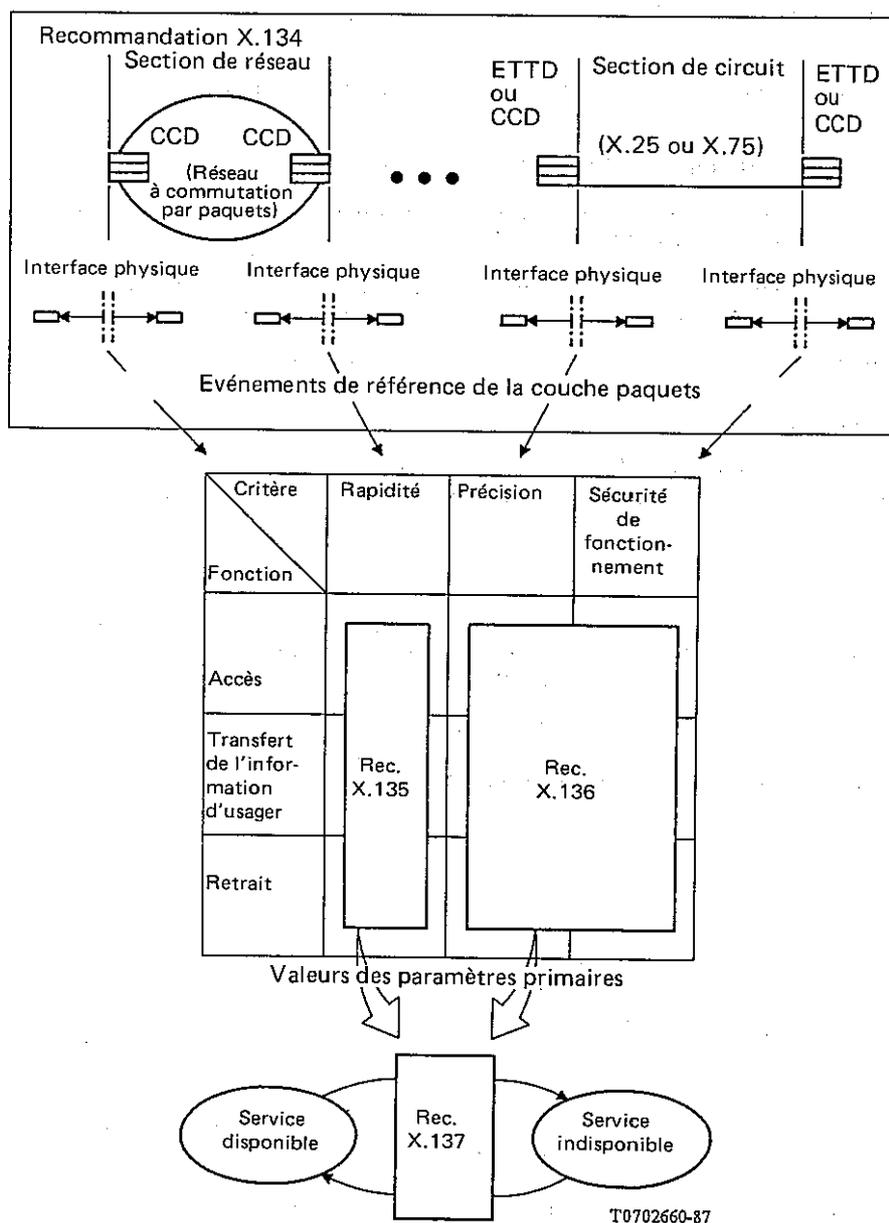


FIGURE 1/X.134

Description structurée de la performance du service à commutation par paquets

1.5 La Recommandation X.135 définit les paramètres de rapidité de service propres aux protocoles ainsi que leurs valeurs associées à chacune des trois fonctions de communication de données. La Recommandation X.136 définit les paramètres relatifs à la précision et à la sécurité de fonctionnement qui dépendent du protocole ainsi que les valeurs associées à chaque fonction. Les paramètres définis dans les Recommandations X.135 et X.136 sont appelés «paramètres primaires» pour souligner leur dépendance directe vis-à-vis des événements de la couche paquets.

1.6 Un modèle à deux états associé fournit une base de description de la disponibilité complète du service. Une fonction spécifiée de disponibilité compare les valeurs d'un sous-ensemble de paramètres primaires à des seuils d'incapacité correspondants pour classer le service comme «disponible» (sans état d'incapacité) ou comme «indisponible» (avec état d'incapacité) pendant la période de fonctionnement prévue. La Recommandation X.137 définit la fonction de disponibilité et les paramètres de disponibilité ainsi que leurs valeurs qui caractérisent le processus aléatoire binaire résultant.

1.7 Afin de rapporter les valeurs de performance du réseau données dans les Recommandations X.135 à X.137 au service qui peut être reçu en des points du domaine des ETTD, il convient d'introduire d'autres éléments.

1.7.1 En particulier, la spécification de la performance de service à la frontière des couches 3 et 4 (service de réseau du système OSI) doit comprendre ces traitements au sein des ETTD concernés par le transfert des paquets du circuit

physique de l'interface ETTD/ETCD à la frontière entre les couches 3 et 4 à chaque bout de la connexion virtuelle, quelle que soit la manière dont on puisse les mettre en oeuvre. Ce traitement peut comprendre des éléments associés aux couches 1, 2 et 3 de l'OSI et peut mettre en jeu une émission traversant de larges zones privées et/ou des réseaux locaux.

1.7.2 La spécification de la performance de service pour l'utilisateur ou pour l'application, si nécessaire, doit de même comprendre en plus ces traitements au sein des ETTD concernés par le transfert d'information des couches 3 et 4 à la frontière supérieure de la couche 7 au-delà de chaque bout de la connexion virtuelle, quelle que soit la manière dont on puisse les mettre en oeuvre. Ce traitement peut comprendre des éléments associés aux couches 4, 5, 6 et 7 de l'OSI.

1.7.3 Il y aurait lieu de définir les événements de référence à protocole additionnel spécifique ou à service spécifique pour couvrir ces aspects, mais ces derniers ne relèvent pas de la présente Recommandation. Toutefois, on peut facilement adapter les définitions des paramètres des Recommandations X.135 à X.137 pour correspondre à toute extension du domaine d'application.

2 Sections et parties de connexion virtuelle

En ce qui concerne les Recommandations X.134 à X.137, il convient d'utiliser les définitions suivantes:

Une **section de circuit d'accès** est le circuit physique ou l'ensemble des circuits physiques qui relie un ETTD au CCD local. Il ne comprend aucune des parties de l'ETTD ou du CCD. Dans ces Recommandations, on suppose que les procédures de la Recommandation X.25 sont utilisées sur une section de circuit d'accès.

Une **section de circuit inter-réseaux** est le circuit physique ou l'ensemble des circuits physiques qui relie un CCD d'un réseau à un CCD d'un réseau différent. Il ne comprend aucune des parties de chacun des deux CCD. Dans ces Recommandations, on suppose que les procédures de la Recommandation X.75 sont utilisées sur une section de circuit inter-réseaux.

Une **section de circuit** est soit une section de circuit d'accès, soit une section de circuit inter-réseaux.

Une **section de réseau** comprend les éléments de réseau qui assurent une connexion virtuelle entre deux sections de circuit. Le pourvoyeur de réseau est responsable de la performance de la section de réseau.

Une **section de réseau d'accès** est une section de réseau reliée à (au moins) une section de circuit d'accès.

Une **section de réseau de transit** est une section de réseau comprise entre deux sections de circuit inter-réseaux.

Une **section de base d'une connexion virtuelle** est soit une section de réseau d'accès, soit une section de réseau de transit, soit une section de circuit d'accès ou encore une section de circuit inter-réseaux.

Une **limite de section (ou limite)** sépare une section de réseau d'une section de circuit adjacente ou bien sépare une section de circuit de l'ETTD adjacent.

Une **partie nationale d'une connexion virtuelle internationale** est un assemblage de sections de réseau et de sections de circuit qui vont en alternant, entièrement à l'intérieur des frontières d'un pays. La partie nationale relie un ETTD à une section de circuit inter-réseaux qui traverse la frontière nationale. La partie nationale comprend la section de circuit d'accès et ne comprend pas la section de circuit inter-réseaux qui traverse la frontière nationale. Une partie nationale comprend toujours une section de réseau d'accès et elle peut comporter une ou plusieurs paires de sections de circuit inter-réseaux et de sections de réseau de transit.

Tout circuit virtuel international comprend deux parties nationales.

Une **partie internationale d'une connexion virtuelle internationale** est constituée par l'ensemble des sections de base entre les deux parties nationales. Il est possible qu'une partie internationale ne soit constituée que par une seule section de circuit inter-réseaux traversant une frontière nationale ou qu'elle soit constituée par plusieurs sections de circuit inter-réseaux en même temps que par une (ou plusieurs) section(s) de réseau de transit.

Il y a une seule partie internationale pour un circuit virtuel international quelconque et cette partie internationale a une ou plusieurs frontières nationales.

Dans le but d'affecter une performance à une connexion virtuelle internationale, la présente Recommandation définit une **limite de partie** comme une limite de section délimitant une partie nationale ou internationale.

La figure 2/X.134 illustre les définitions et les délimitations des sections et parties d'une connexion virtuelle. La figure représente une connexion virtuelle internationale type qui comprend les deux sections de circuit d'accès et les deux ETTD.

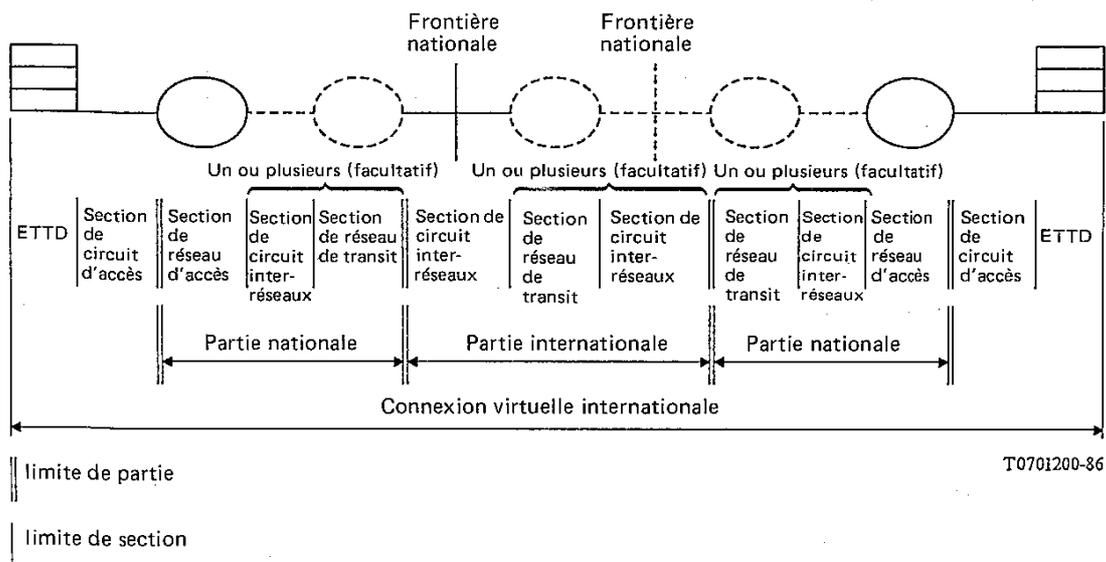


FIGURE 2/X.134
Structure d'une connexion virtuelle internationale

3 Événements de référence de la couche paquets

3.1 Définitions

Dans le contexte des Recommandations X.134 à X.137:

Un **événement de référence de la couche paquets** se produit lorsque la traversée, par un paquet, d'une limite de section change l'état de l'interface à la couche paquets.

Remarque – Les transitions d'état correspondantes sont celles qu'on trouve définies explicitement ou implicitement dans les Recommandations X.25 et X.75.

Deux classes d'événements de référence de la couche paquets sont définies comme suit:

Un **événement d'entrée d'un paquet** est un événement de référence de la couche paquets qui correspond à l'entrée d'un paquet dans une section de réseau (en provenance d'une section de circuit) ou à l'entrée d'un paquet dans un ETTD (en provenance d'une section de circuit d'accès).

Un **événement de sortie d'un paquet** est un événement de référence de la couche paquets qui se produit au moment où un paquet sort d'une section de réseau (vers une section de circuit) ou au moment où un paquet sort d'un ETTD (vers une section de circuit d'accès).

L'instant auquel se produit l'événement d'entrée d'un paquet est défini de façon à coïncider avec l'instant auquel le dernier bit du fanion de fermeture de la trame acheminant le paquet traverse la limite, quittant la section de circuit. L'instant auquel se produit l'événement de sortie d'un paquet est défini de façon à coïncider avec l'instant auquel le premier bit du champ d'adresse de la trame acheminant le paquet traverse la limite, entrant dans la section de circuit. S'il se produit des retransmissions de trame, l'événement de sortie de la couche paquets a lieu avec la première transmission et l'événement d'entrée d'un paquet a lieu avec la transmission suivante.

La figure 3/X.134 illustre ces termes.

Un paquet unique qui traverse une limite entre deux sections de circuit virtuel adjacentes peut changer plus d'un aspect de l'interface au niveau des paquets et il est donc possible que plus d'un événement de référence de la couche paquets soit créé. Les événements de référence particuliers sont spécifiés en identifiant:

- 1) la limite correspondante,
- 2) le type de paquet transféré,
- 3) la classe d'événement (entrée d'un paquet ou sortie d'un paquet),
- 4) l'aspect particulier de l'état qui a été modifié par l'événement.

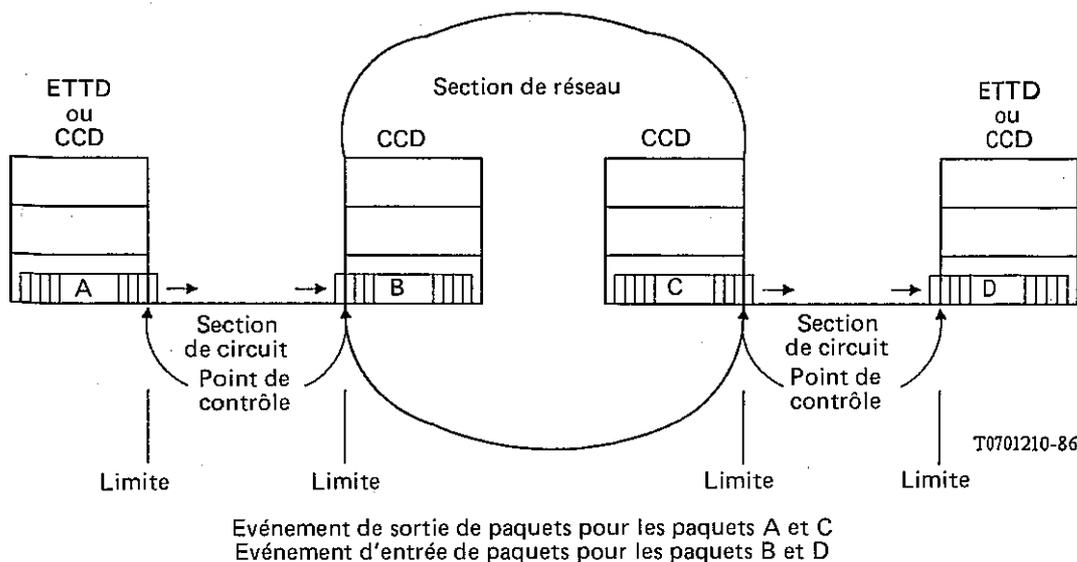


FIGURE 3/X.134

Exemple d'événements de référence de la couche paquets

3.2 Événements de référence ayant une incidence sur les performances

Les événements de référence ayant une incidence sur les performances sont les événements de référence de la couche paquets, utiles pour définir les paramètres de performance. Le tableau 1/X.134 donne la liste des événements de la couche paquets X.25 ayant une incidence sur les performances et qui sont associés aux limites des sections de circuit d'accès. Le tableau 2/X.134 donne la liste des événements de référence de la couche paquets X.75 ayant une incidence sur les performances associés aux limites des sections de circuit inter-réseau. Ces événements et leurs numéros de référence sont utilisés dans les définitions des paramètres spécifiés dans les Recommandations X.135 à X.137.

Les entrées des tableaux 1/X.134 et 2/X.134 décrivent le type de paquet transféré et l'état résultant de l'interface de la couche paquets. A l'exception des catégories de diagnostic et d'enregistrement, tous les types de paquets identifiés dans les Recommandations X.25 et X.75 sont indiqués dans les tableaux.

Les états identifiés dans les tableaux diffèrent de ceux qui sont définis dans les Recommandations X.25 et X.75 sur deux points:

- 1) les états de collision d'appels sont omis, étant donné que leur spécification n'est pas nécessaire pour la définition des paramètres de performance;
- 2) plusieurs états auxiliaires nouveaux sont définis, conformément aux spécifications de protocole X.25 et X.75 en vigueur, en vue de fournir une assise à une description de performance plus détaillée.

Trois états auxiliaires X.25 et trois états auxiliaires X.75 sont définis dans la présente Recommandation, l'objectif visé étant d'obtenir une description plus précise des effets du contrôle de flux. Les nouveaux états X.25 sont: «flux contrôlé par l'ETCD», «flux contrôlé par l'ETTD» et «flux contrôlé par l'ETCD et l'ETTD». Les nouveaux états X.75 sont: «flux contrôlé par le TES-X», «flux contrôlé par le TES-Y» et «flux contrôlé par le TES-X et le TES-Y». Un diagramme d'état pour les états de contrôle de flux X.25 auxiliaires est représenté à la figure 4/X.134. Un diagramme d'état pour les états de contrôle de flux X.75 auxiliaires est représenté à la figure 5/X.134. Dans chacun des cas, les nouveaux états sont numérotés d4-d6.

Trois variables d'états auxiliaires sont définies comme suit:

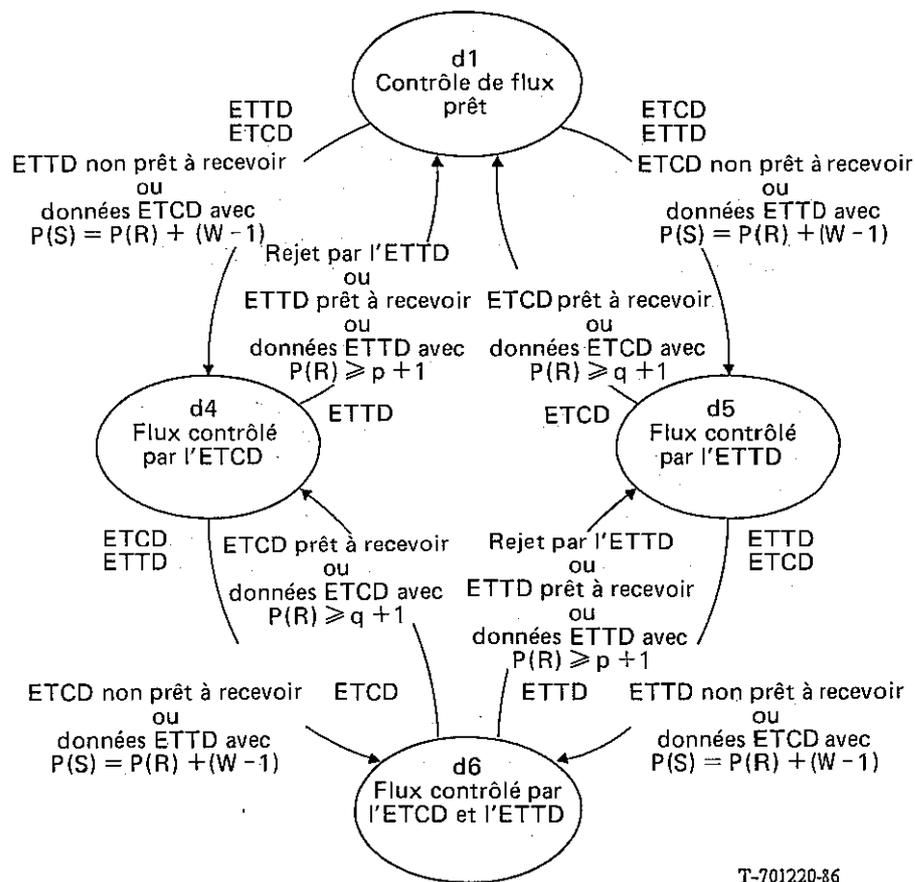
- *lwt* - («lower (edge of the) window on the transmit side») bord inférieur de la fenêtre côté transit. Cette variable contient le dernier P(R) reçu soit dans un paquet de données, soit dans un RR, soit dans un RNR. La valeur peut être représentée implicitement à l'aide du bord de fenêtre supérieur (et de la taille de la fenêtre);
- *npr* - («next (data) packet to be received») paquet (de données) suivant à recevoir. Cette variable contient le P(S) du paquet de données suivant à recevoir;

- *ric* - («received interrupt count») comptage d'interruptions reçu. Etant donné qu'il ne peut exister qu'un seul paquet d'interruption sans accusé de réception dans un sens déterminé, l'interface doit enregistrer la réception d'une interruption à travers la section de circuit. Cette variable est utilisée pour enregi



Si l'état qui résulte du transfert des paquets n'est pas un de ceux indiqués sur la liste du tableau correspondant ou si l'état demeure inchangé par suite de la transaction du paquet, l'événement de référence ne se produit pas. Les aspects de l'état autres que ceux indiqués sur la liste dans ces tableaux peuvent changer pendant l'entrée ou la sortie d'un paquet mais ces événements ne sont pas perçus comme des événements de référence ayant une incidence sur les performances.

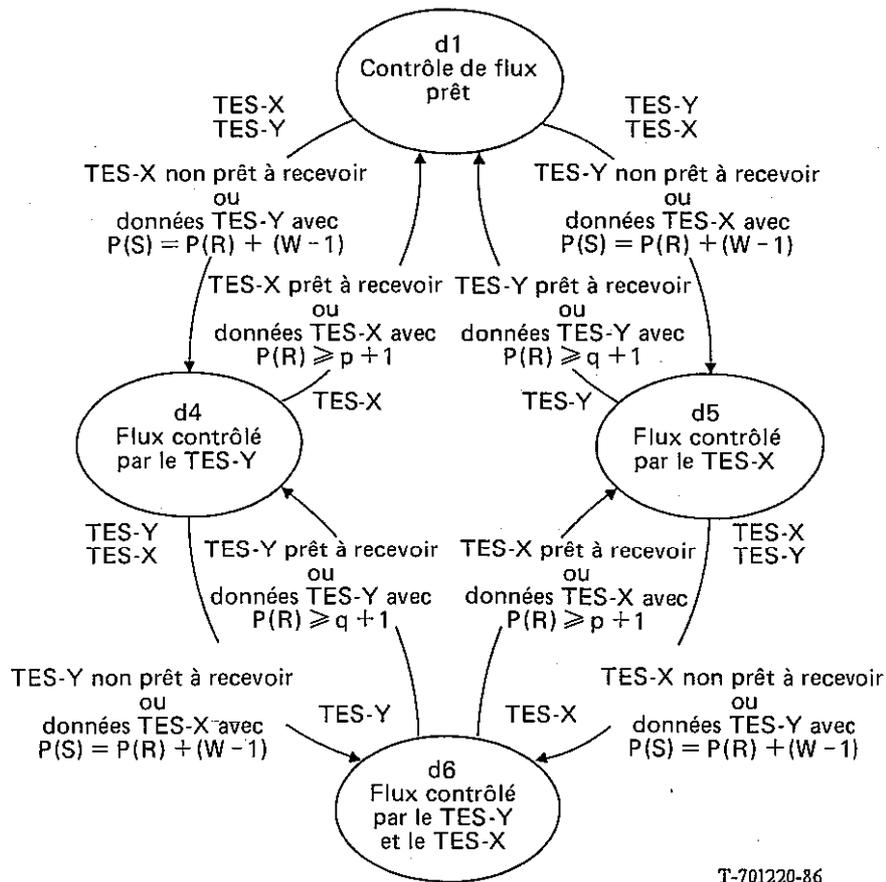
Lorsqu'il est question, dans ces tableaux, de plusieurs aspects de l'état qui pourraient être changés par suite d'une entrée ou d'une sortie d'un paquet particulier, chacun de ces changements représente un événement de référence au niveau des paquets qu'on peut utiliser en définissant différents paramètres de performance. Par exemple, dans le tableau 1/X.134, l'événement 9a devrait être utilisé lorsque la réception correcte des données est pertinente et l'événement 9b devrait être utilisé lorsque la réception de l'accusé de réception est pertinente. L'événement 26b devrait être utilisé en association avec des circuits virtuels permanents et l'événement 26a devrait être utilisé en association avec d'autres canaux logiques.



T-701220-86

Remarque - Les variables *p* et *q* représentent, respectivement, les numéros de séquence d'émission des derniers paquets de données de l'ETDD et de l'ETCD transférés à travers l'interface ETDD/ETCD.

FIGURE 4/X.134
Diagramme des états de contrôle de flux par ETDD/ETCD



T-701220-86

Remarque – Les variables p et q représentent, respectivement, les numéros de séquence d'émission des derniers paquets de données du TES-X et du TES-Y transférés à travers l'interface TES-X/TES-Y.

FIGURE 5/X.134

Diagramme d'états de contrôle de flux par TES-X / TES-Y

TABLEAU 1/X.134

Evénements de référence de la couche paquets X.25

Numéro	Type de paquet	Etat résultant
1	Appel entrant	p3 (Attente d'ETCD)
2	Appel	p2 (Attente d'ETTD)
3	Communication établie	p4 (Transfert de données)
4	Acceptation de l'appel	p4
5	Indication de libération	p7 (Indication de libération par l'ETCD)
6	Demande de libération	p6 (Demande de libération par l'ETTD)
7	Confirmation de libération par l'ETCD	p1 (Prêt)
8	Confirmation de libération par l'ETTD	p1
9a	Données ETCD	npr devient P(S)+1
9b	Données ETCD	lwt devient P(R)
9c	Données ETCD	d1 (Contrôle de flux prêt)
10a	Données ETTD	npr devient P(S)+1
10b	Données ETTD	lwt devient P(R)
10c	Données ETTD	d1 (Contrôle de flux prêt)
11	Interruption par l'ETCD	ric devient 1
12	Interruption par l'ETTD	ric devient 1
13	Confirmation d'interruption par l'ETCD	ric devient 0
14	Confirmation d'interruption par l'ETTD	ric devient 0
15a	RR de l'ETCD	lwt devient P(R)
15b	RR de l'ETCD	d1
16a	RR de l'ETTD	lwt devient P(R)
16b	RR de l'ETTD	d1
17a	RNR de l'ETCD	lwt devient P(R)
17b	RNR de l'ETCD	d5 (Flux contrôlé par l'ETTD)
17c	RNR de l'ETCD	d6 (Flux contrôlé par l'ETTD et l'ETCD)
18a	RNR de l'ETTD	lwt devient P(R)
18b	RNR de l'ETTD	d4 (Flux contrôlé par l'ETCD)
18c	RNR de l'ETTD	d6
19	REJ de l'ETTD	npr devient P(R) (remarque 1)
20	Indication de réinitialisation	d3 (Indication de réinitialisation par l'ETCD)
21	Demande de réinitialisation	d2 (Demande de réinitialisation par l'ETTD)
22	Confirmation de réinitialisation par l'ETCD	d1
23	Confirmation de réinitialisation par l'ETTD	d1
24	Indication de reprise	r3 (Indication de reprise par l'ETCD)
25	Demande de reprise	r2 (Demande de reprise par l'ETTD)
26a	Confirmation de reprise par l'ETCD	p1
26b	Confirmation de reprise par l'ETCD	d1
27a	Confirmation de reprise par l'ETTD	p1
27b	Confirmation de reprise par l'ETTD	d1
Remarque 2		

Remarque 1 — npr du point de vue de l'ETTD.

Remarque 2 — Les paquets de diagnostic ont seulement une fonction d'information; ils ne modifient pas l'état perçu. Les événements de référence pour les paquets de demande et de confirmation d'enregistrement feront l'objet d'un complément d'étude.

TABLEAU 2/X.134

Evénements de référence de la couche paquets X.75

Numéro	Type de paquet	Etat résultant	
1	Appel	p2 ou p3	(Appel par le TES)
2	Communication établie	p4	(Transfert de données)
3	Demande de libération	p6 ou p7	(Demande de libération par le TES)
4	Confirmation de libération	p1	(Prêt)
5a	Données	npr	devient P(S)+1
5b	Données	lwt	devient P(R)
5c	Données	d1	(Contrôle de flux prêt)
6a	Interruption	i2 ou i3	(Demande d'interruption par le TES)
6b	Interruption	i4	(Demande d'interruption par les TES X et Y)
7a	Confirmation d'interruption	i1	(Demande de non-interruption)
7b	Confirmation d'interruption	i2 ou i3	
8a	RR	lwt	devient P(R)
8b	RR	d1	
9a	RNR	lwt	devient P(R)
9b	RNR	d4 ou d5	(Flux contrôlé par le TES)
9c	RNR	d6	(Flux contrôlé par les TES X et Y)
10	Demande de réinitialisation	d2 ou d3	(Demande de réinitialisation par le TES)
11	Confirmation de réinitialisation	d1	
12	Demande de reprise	r1 ou r3	(Demande de reprise par le TES)
13a	Confirmation de reprise	p1	
13b	Confirmation de reprise	d1	

SÉRIES DES RECOMMANDATIONS UIT-T

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