



UNION INTERNATIONALE DES TÉLÉCOMMUNICATIONS

**UIT-T**

SECTEUR DE LA NORMALISATION  
DES TÉLÉCOMMUNICATIONS  
DE L'UIT

**X.361**

(10/96)

SÉRIE X: RÉSEAUX POUR DONNÉES ET  
COMMUNICATION ENTRE SYSTÈMES OUVERTS

Interfonctionnement des réseaux – Systèmes de  
transmission de données par satellite

---

**Connexion des systèmes à microstations  
(VSAT) aux réseaux publics pour données  
à commutation par paquets conformément  
aux procédures X.25**

Recommandation UIT-T X.361

(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
Transmission, signalisation et commutation	X.50–X.89
Aspects réseau	X.90–X.149
Maintenance	X.150–X.179
Dispositions administratives	X.180–X.199
INTERCONNEXION DES SYSTÈMES OUVERTS	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
<b>Systèmes de transmission de données par satellite</b>	<b>X.350–X.399</b>
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 OUVERT RÉPARTI	X.900–X.999

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

## 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<sup>er</sup>-12 mars 1993).

La Recommandation UIT-T X.361, que l'on doit à la Commission d'études 7 (1993-1996) de l'UIT-T, a été approuvée le 5 octobre 1996 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 1997

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.....	1
3	Abréviations.....	2
4	Scénarios d'interconnexion.....	2
4.1	Généralités.....	2
4.2	Définitions.....	3
4.3	Scénarios d'interconnexion.....	3
5	Caractéristiques de l'interface.....	5
5.1	Couche 1.....	6
5.2	Couche 2.....	6
5.3	Couche 3.....	6
5.4	Service de couche Réseau OSI.....	7
5.5	Information d'adressage.....	7
5.6	Précisions sur les fonctionnalités.....	8
Annexe A –	Directives sur la qualité de la connexion.....	9
A.1	Généralités.....	9
A.2	Base pour la définition des paramètres de qualité de fonctionnement du réseau VSAT.....	9
A.3	Qualité en termes de temps de propagation.....	10
A.4	Capacité de débit.....	16
A.5	Précision et fiabilité.....	17
A.6	Disponibilité.....	17

## **RÉSUMÉ**

La présente Recommandation s'applique aux réseaux privés mettant en œuvre des systèmes à microstations (VSAT). Elle traite de leur interconnexion avec les RPDCP, conformément au protocole X.25. Elle spécifie également les niveaux de qualité de service compatibles avec les Recommandations de la série X.130 sur la qualité de fonctionnement de la commutation par paquets X.25/X.75.



**CONNEXION DES SYSTEMES A MICROSTATIONS (VSAT)  
AUX RESEAUX PUBLICS POUR DONNEES A COMMUTATION  
PAR PAQUETS CONFORMÉMENT AUX PROCEDURES X.25**

(Genève, 1996)

## 1 Domaine d'application

La présente Recommandation contient les prescriptions pour l'interfonctionnement d'un système à microstations de télécommunication par satellite (VSAT, *very small aperture terminal*) [fonctionnant comme un réseau privé pour données (RprD)] avec un réseau public pour données à commutation par paquets pour assurer un service de transmission conforme à la définition de l'article 3/X.2.

Les systèmes à microstations VSAT peuvent également être connectés à des réseaux publics pour données à commutation par paquets conformément à d'autres scénarios, mais de telles interconnexions ne sont pas traitées dans la présente Recommandation.

## 2 Références

Les Recommandations et autres références suivantes contiennent des dispositions qui, par suite de la référence qui y est faite, constituent des dispositions valables pour la présente Recommandation. Au moment de la publication, les éditions indiquées étaient en vigueur. Toutes Recommandations et autres références sont sujettes à révision; tous les utilisateurs de la présente Recommandation sont donc invités à rechercher la possibilité d'appliquer les éditions les plus récentes des Recommandations et autres références indiquées ci-après. Une liste des Recommandations UIT-T en vigueur est publiée régulièrement.

- Recommandation UIT-T X.2 (1996), *Services internationaux de transmission de données et fonctionnalités optionnelles offertes aux usagers des réseaux publics pour données et des réseaux numériques à intégration de 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.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.35 (1993), *Interface entre un réseau public de données à commutation par paquets et un réseau de données à commutation par paquets privé définissant, à partir de procédures X.25 modifiées, une fonction passerelle assurée dans le RPDCP.*
- Recommandation UIT-T X.121 (1996), *Plan de numérotage international pour les réseaux publics pour données.*
- Recommandation X.134 du CCITT (1992), *Délimitation des sections et événements de référence de la couche paquets: base de définition des paramètres de performance de la commutation par paquets.*
- Recommandation X.135 du CCITT (1992), *Performances de rapidité de service (délais et débit) des réseaux publics pour données assurant des services internationaux de transmission de données à commutation par paquets.*
- Recommandation X.136 du CCITT (1992), *Performances de précision et de sécurité de fonctionnement des réseaux publics pour données assurant des services internationaux de transmission de données à commutation par paquets.*
- Recommandation X.137 du CCITT (1992), *Performances de disponibilité applicables aux réseaux publics pour données assurant des services internationaux de transmission de données à commutation par paquets.*

- Recommandation X.138 du CCITT (1992), *Mesure des valeurs de performance des réseaux publics pour données assurant des services internationaux de transmission de données à commutation par paquets.*
- Recommandation X.139 du CCITT (1992), *Équipement terminal de traitement de données, d'écho, de puits, de source et d'essai pour mesurer les valeurs de performance des réseaux publics pour données assurant des services internationaux de transmission de données à commutation par paquets.*
- 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 X.223 (1993), *Utilisation du protocole X.25 pour mettre en œuvre le service réseau en mode connexion de l'interconnexion de systèmes ouverts pour les applications de l'UIT-T.*
- Recommandation UIT-T X.327 (1993), *Dispositions générales d'interfonctionnement entre réseaux publics pour données à commutation par paquets et réseaux privés pour données pour assurer les services de transmission de données.*

### 3 Abréviations

La présente Recommandation utilise les abréviations suivantes:

BCD	Décimal codé binaire ( <i>binary coded decimal</i> )
DM	Mode déconnexion ( <i>disconnect mode</i> )
DNIC	Code d'identification de réseau pour données ( <i>data network identification code</i> )
ETCD	Équipement de terminaison de circuits de données
ETTD	Équipement terminal de traitement de données
FCS	Séquence de contrôle de trame ( <i>frame checking sequence</i> )
FRMR	Réponse de rejet de trame ( <i>frame reject mode response</i> )
LAPB	Procédure d'accès à la connexion en mode symétrique ( <i>link access procedure balanced</i> )
NTN	Numéro terminal du réseau ( <i>network terminal number</i> )
OSI	Interconnexion des systèmes ouverts ( <i>open systems interconnection</i> )
PNIC	Code d'identification de réseau privé pour données ( <i>private network identification code</i> )
PVC	Circuit virtuel permanent ( <i>permanent virtual circuit</i> )
RDCP	Réseau de données à commutation par paquets
RNIS	Réseau numérique à intégration de services
RPDCP	Réseau public pour données à commutation par paquets
RprD	Réseau privé pour données
SABM	Mise en mode asynchrone symétrique ( <i>set asynchronous balanced mode</i> )
VSAT	Microstation (terminal communiquant via satellite au moyen d'une antenne à très petite ouverture, <i>very small aperture terminal</i> )

## 4 Scénarios d'interconnexion

### 4.1 Généralités

Un système VSAT est considéré comme une application particulière des réseaux privés pour données (RprD). La Recommandation X.327 couvre ce type spécifique de réseau.

Un équipement terminal de traitement de données (ETTD) de microstation connecté au RPDCP se présentera, pour ce dernier, comme un ETTD X.25 normal. Le RPDCP n'a pas connaissance du système VSAT et n'en tient pas compte.

L'ensemble de tous les éléments d'un système VSAT qui constituent ce RprD est appelé ci-après «réseau VSAT».



## 4.2 Définitions

Les éléments de la connexion représentée sur les Figures 1 et 2 sont les suivants:

A Les applications (A), qui dialoguent entre elles au moyen de protocoles de bout en bout qui ne sont pas du ressort de la présente Recommandation.

B L'application exécutée du côté ETTD distant (B), qui doit disposer d'une interface locale avec la microstation distante (D). Cette interface ne sera pas normalisée, mais les directives de qualité de la connexion énoncées dans l'Annexe A reposent sur l'hypothèse qu'elle est conforme à la Recommandation X.25.

C La microstation distante, qui dispose d'une interface appropriée (C).

D La microstation distante (D), qui assure la communication via le satellite. La façon dont celle-ci est réalisée et les protocoles internes du réseau VSAT ne sont pas du ressort de la présente Recommandation. Les couches 2 et 3 des liaisons par satellite peuvent être différentes des couches homologues dans l'interface du RPDCP et dans l'interface de l'ETTD (B).

E La station pivot (E) (dans le cas d'un réseau en étoile) par laquelle communiquent toutes les microstations distantes.

NOTE – Les éléments (D) et (E) peuvent se trouver dans le même équipement physique.

F L'interface entre le réseau VSAT et le RPDCP. Il s'agit d'un ETTD (F) du côté réseau VSAT qui peut être situé dans la station pivot ou dans une des microstations distantes.

G Les équipements terminaux de circuit de données (ETCD) du RPDCP. Il s'agit des points de connexion des clients ayant une interface X.25 avec le RPDCP. Ils se trouvent à l'interface avec le réseau VSAT et à l'interface avec le client connecté au RPDCP.

H Le RPDCP générique, qui peut être constitué d'un certain nombre de tronçons nationaux et, éventuellement, internationaux. Ces tronçons sont définis dans la Recommandation X.134 et leur qualité de service est définie dans les Recommandations X.135, X.136 et X.137, qui spécifient les valeurs correspondant aux cas les plus défavorables.

I L'ETTD distant (I) du client, connecté au RPDCP, où l'application est exécutée.

J La passerelle d'enregistrement et retransmission entre le réseau VSAT et le RPDCP. Cet élément est chargé de remettre les messages reçus de l'ETTD distant (B) ou de l'ETTD distant (I) à son ETTD homologue.

## 4.3 Scénarios d'interconnexion

On peut envisager, dans un réseau VSAT, deux types de connexion (voir les Figures 1 et 2).

### 4.3.1 La connexion directe en temps réel

Dans ce scénario, on établit une connexion en temps réel entre l'application traitée par l'une des microstations et l'application traitée par l'ETTD connecté au RPDCP. Le circuit virtuel commuté (SCV) ou le circuit virtuel permanent (PVC) du RPDCP est prolongé dans le réseau VSAT.

Deux types de connexion au réseau VSAT sont envisagés (voir la Figure 1):

- les connexions à un seul bond pour les réseaux maillés, c'est-à-dire ceux qui permettent la communication directe entre microstations distantes et, pour les réseaux en étoile, ceux dans lesquels l'interface avec le RPDCP se fait exclusivement au niveau de la station pivot; les deux chemins suivants sont représentés sur la Figure 1:

A2→B→C→D1→S→D2→F2→G3→G4→I2→A3

A2→B→C→D1→S→D3→E→F1→G1→G2→I1→A1

- des connexions à deux bonds pour les réseaux VSAT en étoile dont l'interface (à l'ETTD) avec le RPDCP est assurée au niveau d'une microstation distante. Dans ce cas, toutes les communications sont acheminées via la station pivot, raison pour laquelle elles nécessitent une connexion à deux bonds. Le chemin suivant est représenté sur la Figure 1.

A2→B→C→D1→S→D3→E→D3→S→D2→F2→G3→G4→I2→A3

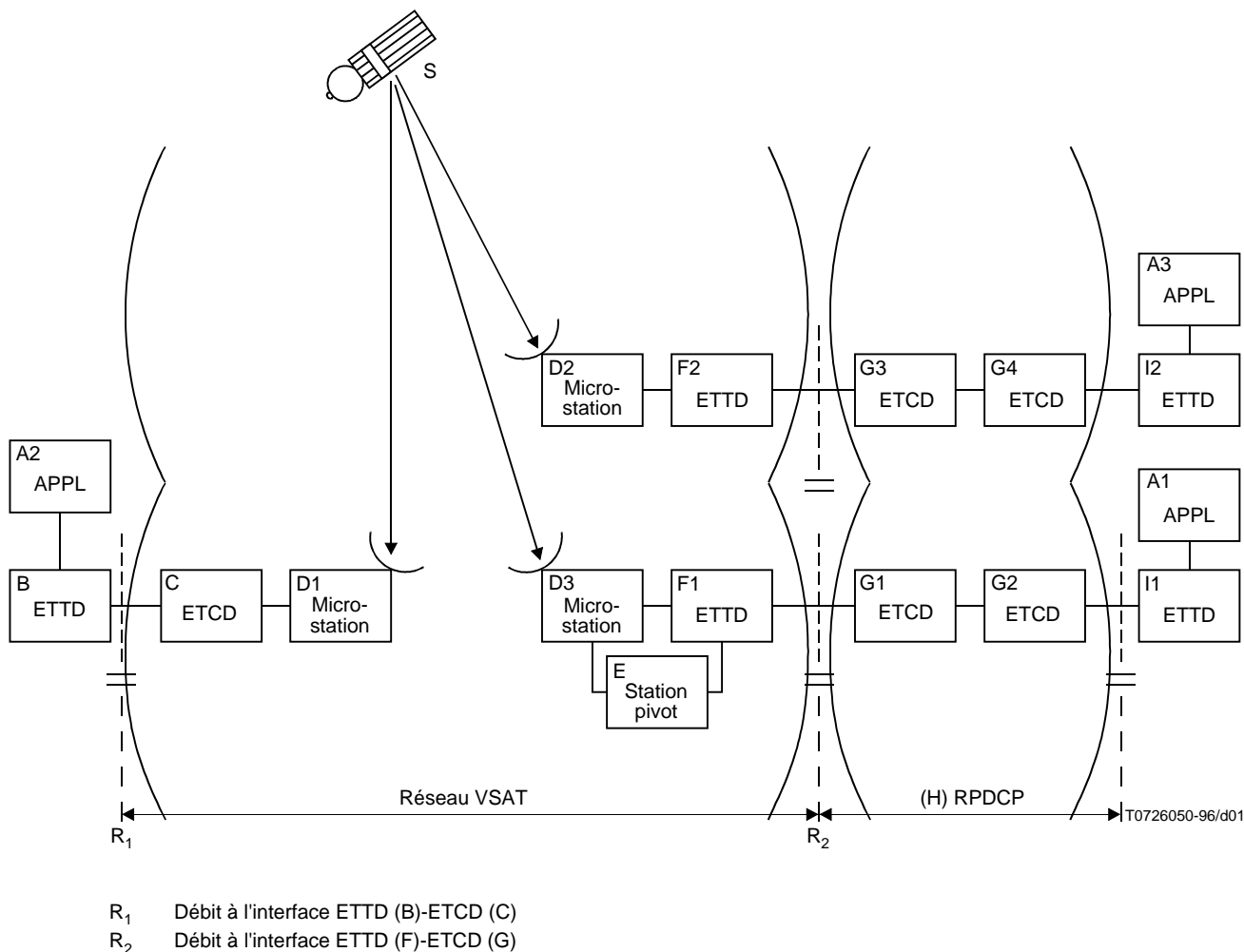


FIGURE 1/X.361  
**Scénario de connexion directe en temps réel**

### 4.3.2 Enregistrement et retransmission

Ce scénario est illustré à la Figure 2.

Dans ce scénario, la transmission vers/depuis l'ETTD distant (B) a lieu sur le réseau VSAT vers une passerelle (J) d'enregistrement et retransmission connectée au RPDCP via un ETTD (F). La transmission vers/depuis l'ETTD distant (I) se fait depuis la passerelle sur le RPDCP comme une transaction distincte. Cela revient à dire qu'il n'y a pas d'interaction en temps réel entre l'ETTD distant (B) et l'ETTD distant (I).

La fonction passerelle peut englober la conversion de protocole, soit à des couches fonctionnelles inférieures, soit à des couches fonctionnelles supérieures. De telles conversions ne sont pas du ressort de la présente Recommandation.

Du point de vue du RPDCP, la connexion s'effectue avec les applications résidant dans la passerelle. Pour cette raison, les services assurés par le RPDCP et leur qualité de service ne sont nullement influencés par le réseau VSAT.

Pour le RPDCP, l'ETTD (F) connecté à la passerelle d'enregistrement et retransmission n'imposera aucune condition d'adressage spéciale. On considère que cette fonction passerelle fait partie des protocoles définis par l'utilisateur, raison pour laquelle elle n'est pas du ressort de la présente Recommandation.

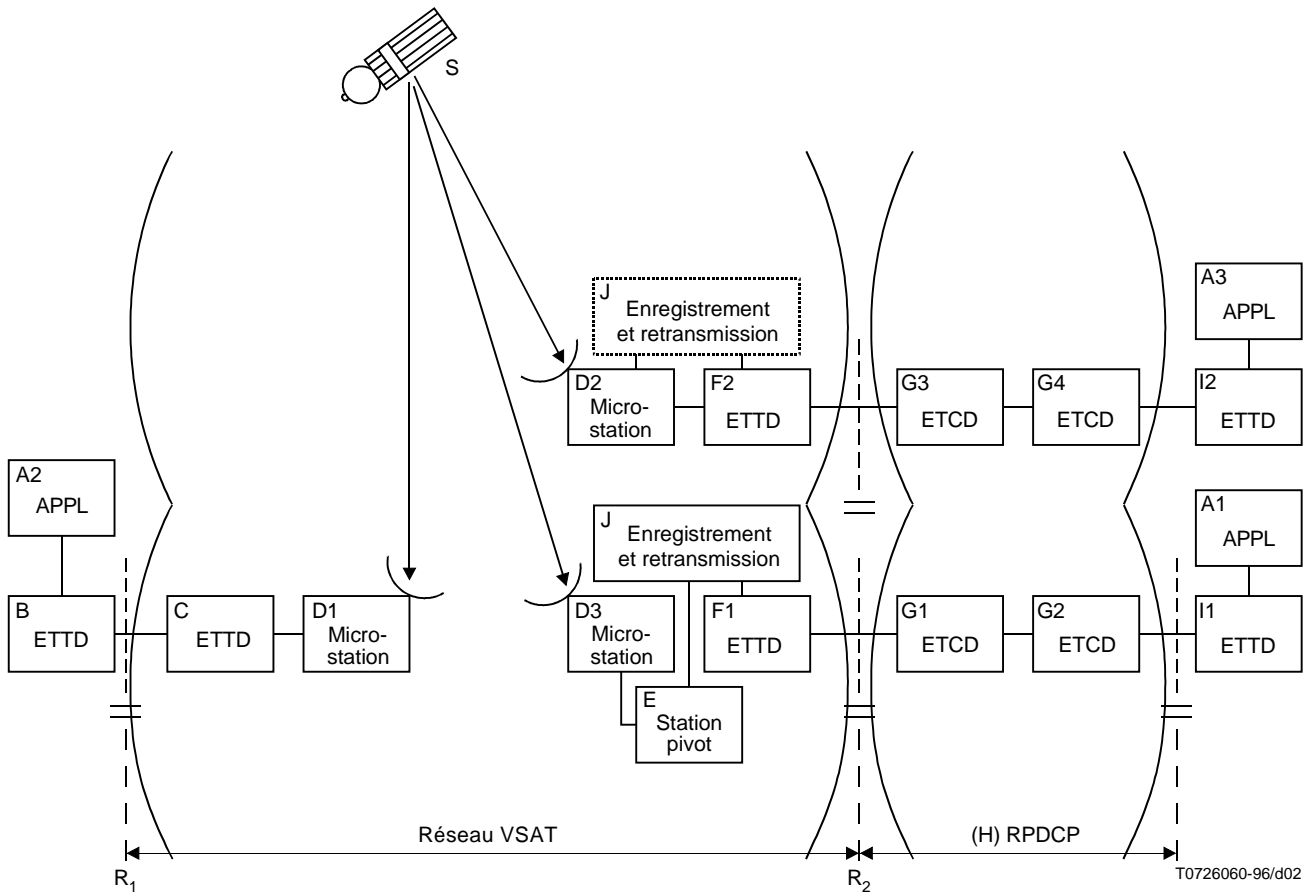


FIGURE 2/X.361

**Scénario de connexion avec passerelle d'enregistrement et de retransmission**

**5 Caractéristiques de l'interface**

L'interface R2 d'un réseau VSAT pour la connexion avec un RPDCP sera conforme aux dispositions des Recommandations X.25 pour l'accès par liaison spécialisée, ou X.32 pour l'accès par réseau commuté.

NOTE 1 – L'Appendice V/ X.25 contient des directives pour le choix des caractéristiques de la liaison X.25 afin d'obtenir une efficacité maximale de la liaison lorsque la transmission s'effectue sur des canaux ayant un long temps de propagation aller-retour (circuits à satellite).

NOTE 2 – Afin que les ETTD du RPDCP puissent appeler les ETTD du réseau VSAT, le numérotage des ETTD du réseau VSAT doit être conforme à la Recommandation X.121. L'Annexe B/X.121 contient des directives sur l'utilisation des codes d'identification de réseau privé afin de permettre le numérotage/identification de terminaux sur les réseaux privés pour données à commutation par paquets en harmonie avec le plan de numérotage des réseaux publics.

NOTE 3 – La Recommandation X.35 «Interface entre un RPDCP et un RDCP privé définissant, à partir de procédures X.25 modifiées, une fonction passerelle assurée dans le RPDCP» définit aussi une fonction passerelle pouvant être assurée dans un RPDCP afin de faciliter l'interfonctionnement entre un RPDCP et un RDCP privé. On peut exiger que la fonction spécifiée dans la Recommandation X.35 soit localisée dans l'ETTD (F) de la microstation et dans la station pivot.

## 5.1 Couche 1

L'interface physique installée entre l'ETTD du réseau VSAT et le RPDCP est conforme aux spécifications des Recommandations X.25 ou X.32.

## 5.2 Couche 2

### 5.2.1 Etablissement LAPB

Les méthodes possibles d'établissement de la connexion sont décrites dans la Recommandation X.25. Le réseau VSAT doit s'y conformer. En cas d'accès par réseau commuté, les procédures d'attribution des adresses de la couche 2 décrite dans la Recommandation X.32 s'appliqueront également.

### 5.2.2 Trames d'information non valides

Un ETDD de microstation peut être confronté à deux réactions différentes lorsque le nombre de bits d'une trame d'information est supérieur au nombre maximal N1 défini dans la Recommandation X.25. L'ETCD du RPDCP peut soit émettre un rejet de trame avec le bit P/F mis à 1, soit mettre la trame au rebut. Cela dépendra de son interprétation de l'erreur en cause et du fait qu'il attend éventuellement de recevoir la séquence de contrôle de trame (FCS) après avoir détecté une trame trop longue.

Pour cette raison l'ETTD de microstation:

- a) doit réinitialiser correctement le temporisateur après la mise au rebut, comme indiqué dans la Recommandation X.25;
- b) doit traiter correctement un rejet de trame (FRMR) avec le bit P/F mis à 1 comme indiqué dans la Recommandation X.25.

### 5.2.3 Réponses non demandées

L'ETCD ou l'ETTD peut utiliser la réponse en mode déconnecté (DM) pour demander au correspondant d'établir une connexion. La réaction à cette demande est définie dans la Recommandation X.25.

Il existe un certain nombre de variantes pour réagir à d'autres réponses non demandées. A cet effet, l'ETTD de microstation:

- 1) doit pouvoir traiter les réactions de l'ETCD du RPDCP auquel il demande à être connecté;
- 2) doit réagir aux réponses non demandées en répondant soit par une trame SABM (passage au mode asynchrone symétrique), SABME (établissement de mode asynchrone équilibré étendu) ou SM (établissement de mode) pour réinitialiser la connexion, soit par une trame DM (mode déconnexion) pour demander à l'ETCD de lancer l'établissement de la connexion.

## 5.3 Couche 3

L'interface de l'ETTD du réseau VSAT avec le RPDCP se trouve au niveau d'accès X.25 directs. L'accès du réseau VSAT au RPDCP peut être situé sur des connexions commutées conformément à la définition de la Recommandation X.32.

### 5.3.1 Types de paquet d'établissement d'appel

L'ETTD de microstation utilisera des types de paquet d'appel conformes à la Recommandation X.25. Cela peut rendre impossible les négociations relatives à certaines des fonctionnalités évoquées au 5.6. Dans ce cas, l'ETTD de microstation doit éviter d'utiliser ces fonctionnalités.

### 5.3.2 Traitement des reprises

L'ETTD de microstation doit traiter les paquets de reprise conformément aux spécifications de la Recommandation X.25.

### 5.3.3 Traitement des réinitialisations

L'ETTD de microstation doit traiter les paquets de réinitialisation compatible avec le RPDCP, conformément aux spécifications de la Recommandation X.25.

### 5.3.4 Circuits virtuels permanents (PVC)

A l'intérieur d'un RPDCP, l'assignation d'un circuit virtuel permanent X.25 entre une voie logique sur un ETDD et une voie logique sur un autre ETDD est effectuée par l'exploitant du RPDCP. Bien qu'un système VSAT ne soit pas censé prendre en charge des circuits virtuels permanents, il y a lieu, s'il le fait, que l'assignation d'un circuit virtuel permanent à la voie logique envisagée de l'ETDD de microstation de destination soit faite par l'exploitant du réseau VSAT.

Un circuit virtuel permanent X.25 est toujours dans l'état de transfert de données tant qu'il n'est pas en cours de réinitialisation. Comme les paquets d'appel ne sont pas autorisés sur un circuit virtuel permanent, les adresses de microstations distantes doivent être acheminées du RPDCP à l'ETDD de microstation dans des paquets de données. Les mécanismes de ce type ne sont toutefois pas du ressort de la présente Recommandation.

### 5.3.5 Segmentation et réassemblage des paquets

Les paramètres de commande de flux X.25 (c'est-à-dire les tailles des paquets et des fenêtres) interviennent sur le débit dans le RPDCP. Étant donné que les protocoles de part et d'autre de l'ETDD de microstation sont totalement indépendants, ils n'interviennent pas directement sur la qualité de fonctionnement du réseau VSAT. Toutefois, la segmentation ou le réassemblage des paquets peuvent être effectués à l'intérieur de l'ETDD de microstation pour obtenir la meilleure qualité de fonctionnement possible de l'un ou des deux côtés de l'interface.

## 5.4 Service de couche Réseau OSI

L'Annexe G/X.25 définit les fonctionnalités nécessaires à la fourniture du service de couche Réseau OSI. Ces fonctionnalités doivent pouvoir être assurées sur demande par le réseau VSAT.

Si le réseau VSAT est appelé à acheminer du trafic relatif au service de couche Réseau et si le RPDCP n'a pas la capacité de le prendre en charge, il y a lieu que l'ETDD de microstation mette en œuvre un protocole de convergence rattaché à un sous-réseau conformément aux spécifications de l'ISO/CEI 8878.

## 5.5 Information d'adressage

L'adressage d'un ETDD de microstation distante donné à partir de l'ETDD du RPDCP peut être fait de plusieurs manières:

- utilisation de la fonctionnalité d'extension d'adresse;
- utilisation des chiffres de sous-adressage;
- utilisation des codes d'identification de réseau privé pour données (PNIC).

Le choix se fera en fonction des applications de l'ETDD, des possibilités offertes par le RPDCP et du réseau VSAT.

La méthode d'adressage d'un ETDD de RPDCP depuis un ETDD de microstation (c'est-à-dire, pour un appel d'un réseau public, à partir d'un terminal raccordé à un réseau VSAT) devra être conforme aux spécifications de la Recommandation X.25 (voir 5.2.1/X.25).

### 5.5.1 Fonctionnalité d'extension d'adresse

La fonctionnalité d'extension de l'adresse du demandé est définie à l'Annexe G/X.25. Elle permet d'inclure jusqu'à 40 chiffres dans le champ fonctionnalité d'un paquet d'appel.

En cas d'appel depuis le RPDCP, l'adresse X.121 de l'ETDD (F) de microstation est contenue dans le bloc d'adressage du paquet d'appel. Toute sous-adresse de l'ETDD VSAT (B) distant est placée dans le champ du paramètre Extension de l'adresse appelée.

L'adresse doit être codée conformément aux spécifications de l'Annexe A de la Rec. UIT-T X.213 | ISO/CEI 8348.

### 5.5.2 Utilisation des chiffres de sous-adressage

Une adresse X.121 identifie le point réel de jonction d'un réseau VSAT et d'un RPDCP. Une adresse X.121 comporte au maximum 14 chiffres: 4 pour le code d'identification du réseau de données (DNIC) et 10 au maximum pour le numéro du terminal du réseau; ou 3 pour l'indicatif de pays pour la transmission de données et 11 au maximum pour le numéro de réseau. Le numéro de l'ETDD appelé est acheminé dans le champ Adresse appelée du paquet de demande d'appel. Comme, dans certains RPDCP, on utilise moins de 10 chiffres pour le numéro de terminal du réseau, un certain nombre de chiffres de sous-adressage peuvent être acheminés dans le champ Adresse appelée. Les chiffres de sous-adressage sont joints à l'adresse X.121 et seront codés en BCD tel que spécifié dans la Recommandation X.25.

Afin de pouvoir appeler un terminal distant, la sous-adresse de l'ETTD (B) de microstation distante peut être codée en tant que partie du champ d'Adresse appelée de l'ETTD (F) de microstation.

NOTE 1 – La plupart des RPDCP sont capables de transférer au moins deux chiffres de sous-adressage joints à l'adresse X.121 appelée. Le nombre de chiffres disponibles pour le sous-adressage dépend du RPDCP auquel le réseau VSAT est associé. Les chiffres de sous-adressage seront généralement transmis de manière transparente par le réseau public.

NOTE 2 – Deux chiffres de sous-adressage permettent d'appeler cent terminaux au maximum sur le réseau VSAT concerné. Si le réseau comporte plus de cent terminaux et si deux chiffres de sous-adressage seulement sont disponibles, il est recommandé d'utiliser le code d'identification de réseau privé (PNIC) afin de numéroter les terminaux du réseau VSAT. Si le RPDCP ne dispose pas de la fonction de code PNIC, il faudra attribuer des numéros nationaux supplémentaires à l'ETTD (F) du réseau VSAT. L'ETTD (F) du réseau VSAT devra alors décoder l'adresse en conséquence afin de déterminer l'adresse de l'ETTD (B) de VSAT.

NOTE 3 – Si plusieurs numéros nationaux sont utilisés pour identifier le point de rattachement de l'ETTD (F) du réseau VSAT, ces numéros devront faire partie d'un groupe de recherche; sinon l'ETTD (F) sur réseau VSAT ne pourra pas déterminer correctement l'adresse de l'ETTD (B) VSAT demandé.

### **5.5.3 Utilisation des codes d'identification de réseau privé (PNIC)**

L'Annexe B/X.121 fournit des directives concernant l'utilisation des codes d'identification de réseau privé (PNIC) pour le numérotage de grands réseaux privés conformes au plan de numérotage des réseaux publics. Chaque terminal d'un réseau privé est identifié par une adresse X.121 valide. Un code PNIC est attribué à un réseau privé donné raccordé au RPDCP. Les codes PNIC occupent les premiers chiffres du numéro de terminal de réseau. Les codes PNIC ont six chiffres au maximum et identifient le point de raccordement d'un réseau privé au RPDCP. Certains réseaux ont des codes PNIC de longueur variable pour tenir compte de la présence de réseaux privés de différentes tailles. Un code PNIC à six chiffres permet d'utiliser quatre chiffres pour identifier dix mille terminaux sur le réseau privé. Un code PNIC à cinq chiffres permet d'utiliser cinq chiffres pour identifier cent mille terminaux sur le réseau privé.

## **5.6 Précisions sur les fonctionnalités**

### **5.6.1 Fonctionnalités X.2**

L'ETTD de microstation doit mettre en œuvre toutes les fonctionnalités d'ETTD essentielles spécifiées dans le Tableau 5/X.2.

### **5.6.2 Temps de transit de bout en bout**

Cette fonctionnalité est définie dans la Recommandation X.25. On peut l'utiliser si elle est prise en charge par le RPDCP pour informer l'ETTD (I) distant d'un temps de transit plus long que normal.

NOTE 1 – Cette fonctionnalité permet à l'ETTD (I) appelé, connecté au RPDCP, de connaître la durée du temps de transit.

NOTE 2 – Elle permet également à l'ETTD (I) appelant de fixer une durée maximale du temps de transit.

### **5.6.3 Fonctionnalités ETCD**

Le Tableau 3/X.2 contient les fonctionnalités d'utilisateur optionnelles d'un service de transmission de données à commutation par paquets. Toutes ces fonctionnalités sont facultatives étant donné que l'ETTD X.25 ne doit pas obligatoirement les accepter. Certaines de ces fonctionnalités sont considérées comme essentielles, ce qui signifie que tous les RPDCP doivent être capables de les fournir. Un réseau VSAT qui prend en charge les fonctionnalités «essentielles» peut assurer une plus grande interopérabilité lorsqu'il dispose d'une interface d'ETCD X.25 avec ses ETTD. Cela permet au réseau VSAT de fournir à ses ETTD un service de type RPDCP.

### **5.6.4 Fonctionnalités spécifiques au réseau VSAT**

On peut envisager des fonctionnalités additionnelles spécifiques au réseau VSAT, par exemple:

- la diffusion sélective (diffusion point à multipoint restreinte) dans laquelle un message est diffusé à un certain groupe de microstations distantes;
- l'utilisation par le système VSAT de la négociation de la classe de débit et du temps de transit, afin d'optimiser ses ressources internes.

La méthode qui permet d'assurer ces fonctionnalités ne relève pas de la présente Recommandation.

## Annexe A

### Directives sur la qualité de la connexion

#### A.1 Généralités

La connexion d'un réseau VSAT bidirectionnel à un réseau RPDCP modifie la qualité de fonctionnement globale. Aussi est-il souhaitable que le tronçon de la connexion assuré par le réseau VSAT soit conforme à certains critères de qualité de fonctionnement.

Les Recommandations X.134, X.135, X.136 et X.137 spécifient un ensemble approprié de paramètres et les limites correspondant aux cas les plus défavorables qui sont également applicables à la définition des paramètres de qualité de service dans un réseau VSAT.

Les Recommandations X.138 et X.139 spécifient des méthodes de mesure des caractéristiques de qualité de fonctionnement des RPDCP. Ces méthodes permettent de réaliser des mesures statistiquement homogènes et significatives. La vérification des caractéristiques de rapidité du service (temps d'établissement de l'appel, temps de transfert des paquets de données, débit et temps de libération de l'appel) sur une connexion VSAT doit être effectuée conformément aux méthodes de mesure spécifiées dans les Recommandations X.138 et X.139.

NOTE – Les Recommandations X.135 et X.139 définissent les conditions de mesure avec des tailles de fenêtre de paquet de 2, qui ne sont pas adéquates lorsque les couches 2 et 3 de l'interface X.25 sont transmises en transparence à travers le satellite.

Pour les réseaux VSAT qui sont limités dans leur connectivité à des sous-groupes d'utilisateurs préalablement désignés du RPDCP, par exemple dans le cas de fonctionnalités de groupe fermé d'utilisateurs, il ne faut pas nécessairement tenir compte des présentes directives. Il en est de même pour les réseaux VSAT qui acheminent uniquement du trafic pour lequel le temps de transfert n'est pas un élément important.

#### A.2 Base pour la définition des paramètres de qualité de fonctionnement du réseau VSAT

##### A.2.1 Limites des tronçons de la connexion

La définition des tronçons de la connexion et de leurs frontières pour une connexion d'un réseau VSAT à un RPDCP s'appuie sur les principes énoncés à l'article 2/X.134.

Il convient de considérer le réseau VSAT comme un tronçon de la connexion fourni par l'utilisateur. Ce tronçon est défini comme étant compris entre:

- 1) l'interface locale de la microstation qui, pour les besoins des présentes directives, doit être conforme à la Recommandation X.25;
- 2) l'interface X.25 entre le réseau VSAT et le RPDCP, comme indiqué dans l'article 5.

Ceci est illustré à la Figure A.1, qui est un développement de la Figure 2/X.134.

##### A.2.2 Paramètres de qualité de fonctionnement

La qualité de fonctionnement du tronçon de la connexion fourni par l'utilisateur (le réseau VSAT) doit être définie en fonction de l'apparition d'événements affectant la qualité de fonctionnement.

Ces événements sont définis dans la Recommandation X.134 pour l'interface X.25.

Le tronçon de la connexion fourni par l'utilisateur est censé traduire ces événements entre ses deux frontières; autrement dit, un paquet d'appel à l'interface X.25 du terminal distant devient un paquet d'appel équivalent à l'interface X.25 avec le RPDCP. Cela s'applique également aux autres paquets de la couche 3, X.25.

Les paramètres de délai et de débit sont exprimés en valeur moyenne et en valeur à 95%. La première est l'espérance mathématique de la distribution des valeurs, la seconde est la valeur qui n'est pas dépassée par 95% des valeurs.

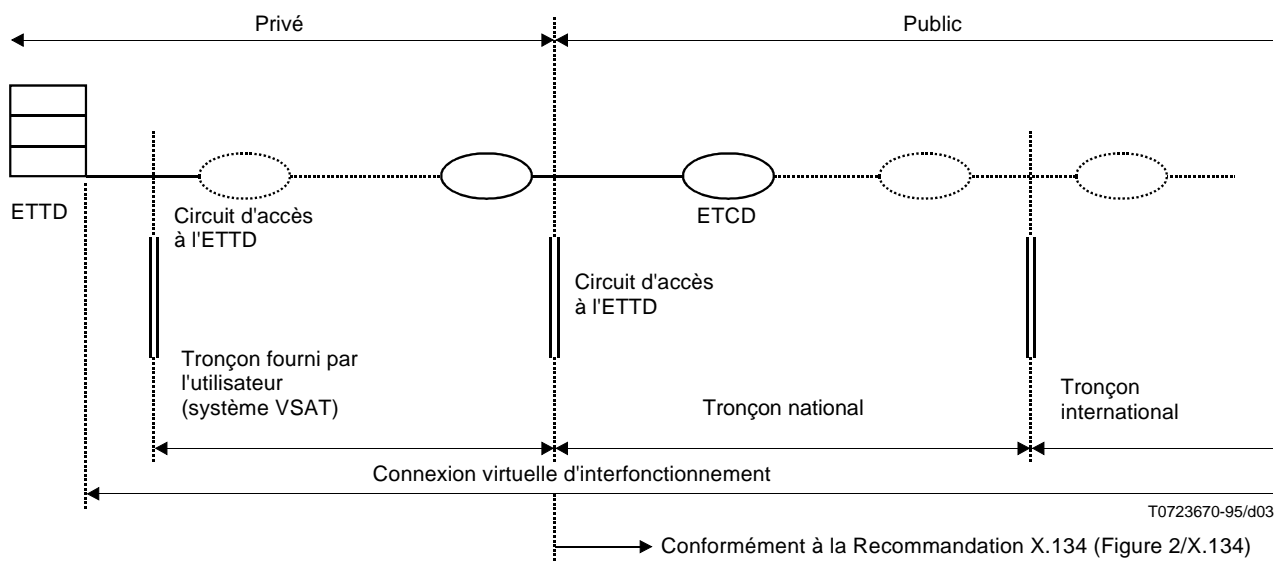


FIGURE A.1/X.361  
**Frontières du tronçon de la connexion fourni par l'utilisateur**

### A.2.3 Charge du système

La qualité de fonctionnement est spécifiée pour les réseaux VSAT soumis à leur charge de trafic nominale; cette charge est une caractéristique des réseaux VSAT:

- 1) le débit du trafic établi, exprimé en nombre de paquets par seconde et en taille des paquets;
- 2) la charge de traitement des appels, exprimée en nombre de tentatives d'appel et de tentatives de libération traitées par le système par unité de temps (seconde ou heure).

NOTE – La définition de ce paramètre est actuellement en cours au sein des Commissions d'études de la normalisation des télécommunications.

### A.2.4 Conditions d'exploitation du système

Les caractéristiques de qualité de fonctionnement sont définies pour les réseaux VSAT exploités dans des conditions de fonctionnement nominales, en particulier le BER nominal.

## A.3 Qualité en termes de temps de propagation

Il y a lieu que les caractéristiques des réseaux VSAT en matière de temps de propagation global satisfassent aux prescriptions spécifiées en A.3.1, A.3.2 et A.3.3.

La vérification de la conformité à ces caractéristiques doit normalement avoir lieu dans les conditions globales suivantes:

- i) la charge imposée au réseau VSAT est la charge de trafic nominale spécifiée au A.2.3;
- ii) l'interface entre l'ETTD du réseau VSAT et le RPDCP est connectée à un ETCD de mesure au moyen d'une interface de ligne X.25 normalisée identique à celle qui est utilisée pour le service d'abonné. L'accès X.25 correspondant du réseau VSAT testé est un accès ETCD. Celui-ci sera connecté à un ETTD de mesure. L'ETCD de mesure et l'ETTD de mesure peuvent, par exemple, être des analyseurs de protocole;
- iii) les interfaces X.25 sont mises hors charge, c'est-à-dire que tous les circuits virtuels commutés doivent être dans l'état p1 (prêt) et, au cas où l'on aurait défini des circuits virtuels permanents, ceux-ci ne sont pas autorisés à produire un type quelconque de trafic à l'interface;



- iv) les caractéristiques de l'interface sont les suivantes:
  - taille de la fenêtre de couche Trame: 7;
  - taille par défaut de la fenêtre de couche Paquets: 2;
  - taille maximale par défaut des paquets de données: 128 octets;
  - tous les paquets de données devront être pleins, c'est-à-dire contenir 128 octets de données d'utilisateur;
  - le bit D est mis à 0;
- v) l'essai est exécuté dans une configuration où le temps de transmission est maximal dans la section du circuit d'accès de l'ETTD qui se trouve à l'intérieur du réseau VSAT est à son maximum.

NOTE 1 – Les performances en termes de temps de propagation ont été déterminées pour les réseaux VSAT par la technique Aloha tramée avec une charge type de 15% et des temps de répétition moyens de 2 s pour la première répétition et de 8 s pour les suivantes.

NOTE 2 – Pour les réseaux VSAT utilisant d'autres techniques d'accès, les performances en termes de temps de propagation sont à l'étude.

### A.3.1 Temps d'établissement d'une communication

#### A.3.1.1 Spécification

Il convient que le temps d'établissement d'une communication qui s'applique aux présentes directives soit tel que défini dans la Recommandation X.135.

Les événements de référence de la couche Paquets applicables à la section de la connexion fournie par l'utilisateur, comme définie au A.2.1, sont énumérés dans le Tableau A.1.

Les objectifs sont fondés sur les hypothèses suivantes:

- a) la charge de trafic nominale est telle que définie au A.2.3;
- b) l'appel de base ne nécessite aucune des fonctionnalités d'utilisateur définies dans la Recommandation X.25. Le champ de données d'utilisateur n'est pas utilisé;
- c) la couche Liaison ne passe ni à l'état d'occupation (RNR) ni à l'état de fenêtre fermée.

TABLEAU A.1/X.361

#### Événements de référence de la couche Paquets utilisés pour mesurer le temps d'établissement d'une communication

Événement de référence de la couche Paquets X.134	Événement d'entrée de paquet	Événement de sortie de paquet
Frontière du tronçon de connexion		
Interface X.25 de microstation distante/microstation distante appelante	2 (X.25)	3 (X.25)
Interface X.25 de microstation distante/microstation distante appelée	1 (X.25)	4 (X.25)
Interface X.25 de microstation de RPDCP/ETTD de microstation appelante	2 (X.25)	3 (X.25)
Interface X.25 de microstation de RPDCP/ETTD de microstation appelée	1 (X.25)	4 (X.25)

Le temps d'établissement d'appel dans le tronçon de la connexion fourni par l'utilisateur est la différence entre les temps d'établissement d'appel aux limites de ce tronçon de la connexion. Les temps d'établissement des communications dans le tronçon assuré par l'utilisateur ne doivent pas dépasser les limites fixées dans le Tableau A.2.

TABLEAU A.2/X.361

**Limites de temps d'établissement des appels à respecter**

Statistiques	Tronçon fourni par l'utilisateur
Moyenne (ms)	2500 + X
95% (ms)	3500 + X

La valeur de X est donnée par l'expression  $X = 400/R_1$  (ms), où  $R_1$  est le débit de transmission de données, en kbit/s, du circuit d'accès entre l'ETTD (B) et l'ETCD (C) des Figures 1 et 2.

**A.3.1.2 Vérification**

**Partie 1:** vérification du temps d'établissement d'une communication émanant d'un ETCD de mesure connecté à une microstation spécifique (l'ETCD de mesure simule l'équipement terminal de circuit de données du RPDCP).

Les différentes étapes sont les suivantes:

- l'ETCD de mesure émet un paquet d'appel sur une voie logique libre. Exception faite des moyens d'adressage nécessaires pour atteindre la microstation spécifique, le paquet d'appel ne doit pas contenir de fonctionnalités d'utilisateur;
- l'ETCD de mesure attend l'arrivée du paquet de communication établie correspondant;
- le temps qui s'écoule entre le départ du paquet d'appel et la fin de la réception du paquet de communication établie est le temps total mesuré d'établissement d'appel  $T_{cc-cr}$ .

Si un événement imprévu de protocole de niveau paquet imprévu ou de couche Connexion se produit au cours de la mesure, celle-ci doit être recommencée.

Le paramètre de temps d'établissement d'appel  $X_{135}$  est calculé à partir de cette valeur par élimination des délais n'entrant pas en ligne de compte sur la ou les lignes d'accès ainsi que des délais dans les équipements d'essai au moyen de la formule suivante:

$$T_{cc-cr} - ((L_{cr} + L_{cc}) * 8/R_2) - d_p \text{ (ms)}$$

où:

$T_{cc-cr}$  est le temps total d'établissement d'appel en millisecondes, conformément à ce qui précède;

$L_{cr}$  est la longueur du paquet d'appel, en octets;

$L_{cc}$  est la longueur du paquet de communication établie, en octets;

$R_2$  est le débit de transmission de données, en kbit/s, du circuit d'accès entre l'ETTD (F) et l'ETCD (G) des Figures 1 et 2;

$d_p$  représente le ou les temps de traitement dans l'ETCD de mesure ou dans l'ETTD de mesure, en millisecondes.

Pour calculer la valeur moyenne et la valeur à 95% avec un degré de fiabilité suffisant, la mesure doit être répétée au moins 1000 fois.

**Partie 2:** vérification du temps d'établissement d'une communication émanant d'une microstation connectée à un ETCD de mesure.

Les demandes d'appel sont produites par un ETTD de mesure qui est connecté à la microstation au moyen d'un ETCD de microstation. La procédure de mesure est définie en «Vérification – Partie 1» à cela près que c'est l'ETTD de mesure qui lance les paquets d'établissement d'appel et que c'est l'ETCD de mesure qui répond.

Pour calculer la valeur moyenne et la valeur à 95% avec un degré de fiabilité suffisant, la mesure doit être répétée au moins 1000 fois.

### A.3.2 Temps de transfert des paquets de données

#### A.3.2.1 Spécification

Le temps de transfert des paquets de données visé dans les présentes directives est défini comme étant le temps qui s'écoule entre l'instant où un paquet de données produit un événement de référence de couche Paquets à l'une des limites du tronçon de la connexion fourni par l'utilisateur et l'instant où le même paquet de données produit un autre événement de référence de couche Paquets à l'autre limite du tronçon de la connexion fourni par l'utilisateur.

Les événements de référence de couche Paquets applicables sont définis dans le Tableau A.3.

TABLEAU A.3/X.361

#### Événements de référence de couche Paquets utilisés pour mesurer le temps de transfert des paquets de données

Événement de référence de couche Paquets X.134	Événement d'entrée/de sortie de paquet
Limite de tronçon connexion	
Interface X.25 de microstation distante/ Interface X.25 VSAT- RPDCP	10 a (X.25)
Interface X.25 VSAT-RPDCP/ Interface X.25 de microstation distante	9 a (X.25)

Le temps de transfert des paquets de données dans le tronçon de la connexion fourni par l'utilisateur ne doit pas dépasser les limites figurant dans le Tableau A.4.

Toutes ces valeurs sont fondées sur les hypothèses suivantes:

- 1) trafic nominal au cours de l'heure chargée tel que spécifié en A.2.3;
- 2) longueur du champ de données d'utilisateur: 128 octets;
- 3) fenêtres des couches Connexion et Paquets du côté ETTD ouvertes.

TABLEAU A.4/X.361

#### Limites de temps de transfert des paquets de données à respecter

Statistiques	Tronçon fourni par l'utilisateur
Moyenne (ms)	1200 + Y pour un seul bond
95% (ms)	2500 + Y pour un seul bond

La valeur de Y est donnée par l'expression  $Y = 1088/R_1$  (ms), où  $R_1$  est le débit de transmission, en kbit/s, du circuit d'accès du RPDCP entre l'ETTD (B) et l'ETCD (C) des Figures 1 et 2.

#### A.3.2.2 Vérification du temps de transfert des paquets de données

La vérification du temps de transfert des données sur le tronçon de la connexion fourni par l'utilisateur peut être faite par l'une des deux méthodes suivantes:

- 1) *Mesure du temps de transfert d'un paquet retourné par écho*

Cette méthode est applicable aux systèmes dans lesquels les trajets de données dans les deux sens ont les mêmes propriétés statistiques.

Les étapes successives sont les suivantes:

- l'ETCD de mesure lance un appel, à renvoyer par écho par l'application VSAT ou par l'ETTD de mesure;
- 100 paquets de données sont transmis de l'ETCD de mesure et reçus par écho, ce qui permet de mesurer les temps de transaction  $T_{\text{rttd}}$ .

Chaque mesure doit être conforme à ce qui suit:

- chaque période de transfert de données commence au début de la transmission du paquet de données et se termine à la fin de la réception du paquet renvoyé par écho à l'interface de l'ETCD de mesure;
- la période complète entre l'établissement d'appel et la fin du dernier intervalle de transaction est exempte d'événement de protocole de couche Paquets imprévu.

Le paramètre X.135 Temps de transfert des paquets est calculé par la formule suivante:

$$T_{\text{rttd}}/2 - L_p * 8/R_2 - d_p/2$$

où:

$T_{\text{rttd}}$  est le temps de propagation aller-retour, en millisecondes;

$L_p$  est la longueur du paquet d'essai;

$R_2$  est le débit de transmission de données, en kbit/s, du circuit d'accès entre l'ETTD (F) et l'ETCD (G) des Figures 1 et 2;

$d_p$  représente le ou les temps de traitement dans l'ETCD de mesure ou dans l'ETTD de mesure, en millisecondes.

La mesure est répétée au moins dix fois.

## 2) *Mesure de la différence de temps entre l'émission et la réception du même paquet*

Cette méthode nécessite la mesure, en termes absolus, des intervalles de temps entre les instants d'émission et d'arrivée des paquets d'essai.

Cette méthode s'applique aux systèmes dans lesquels les trajets de données n'ont pas nécessairement les mêmes propriétés statistiques dans les deux sens. Dans ce cas, il y a lieu de faire les deux mesures séparément.

On adoptera la procédure suivante:

- un ETCD de mesure simule le RPDCP;
- on équipe une interface VSAT distante d'un ETTD de mesure;
- on dispose d'un moyen permettant de synchroniser les horloges internes des deux unités.

Une méthode possible consiste à placer au même endroit la microstation distante et l'interface du RPDCP simulé, pour utiliser ensuite deux accès distincts du même analyseur de protocole pour réaliser respectivement l'ETCD de mesure et l'ETTD de mesure.

Chaque mesure doit être faite de la manière suivante:

- on établit une communication entre la microstation distante et l'ETCD de mesure;
- cent paquets de données sont transmis dans chaque sens;
- on enregistre l'instant de départ  $T_1$  de chaque paquet, autrement dit l'instant auquel est émis le premier bit suivant le fanion de fermeture du paquet de données;
- on enregistre l'instant d'arrivée  $T_2$  de chaque paquet, autrement dit l'instant auquel est reçu le premier bit suivant le fanion de fermeture du paquet de données reçu correctement;
- la différence de  $T_2 - T_1$  est le temps de transfert des données de chaque paquet;
- la mesure est répétée au moins dix fois.

### **A.3.3 Temps de libération**

#### **A.3.3.1 Spécification**

Le temps de libération qui s'applique dans la présente Recommandation est défini comme étant le temps qui s'écoule entre l'instant où un paquet d'indication de libération crée un événement de référence de couche Paquets à une frontière du tronçon de la connexion fourni par l'utilisateur et l'instant où le paquet de demande de libération ou d'indication de libération correspondant crée un événement de référence de couche Paquets à l'autre frontière.

Les événements de référence de couche Paquets applicables sont définis dans le Tableau A.5.

TABLEAU A.5/X.361

**Evénements de référence de couche Paquets utilisés pour mesurer l'indication de temps de libération**

Evénement de référence de couche Paquets X.134	Evénement d'entrée/de sortie de paquet
Limite du tronçon connexion	
Interface X.25 de microstation distante/ Interface X.25 VSAT- RPDCP	6 (X.25)
Interface X.25 VSAT-RPDCP/ Interface X.25 de microstation distante	5 (X.25)

Le temps d'indication de libération dans le tronçon de la connexion assuré par l'utilisateur ne doit pas dépasser les limites du Tableau A.6, qui sont fondées sur les hypothèses suivantes:

- 1) charge de trafic nominale telle que spécifiée au A.2.3;
- 2) les fenêtres de couche Connexion et de couche Paquets du côté ETTD sont ouvertes;
- 3) on n'utilise pas le format étendu du paquet de demande de libération.

TABLEAU A.6/X.361

**Limites de temps de libération à respecter**

Statistiques	Tronçon fourni par l'utilisateur
Moyenne (ms)	1200 + Z
95% (ms)	2500 + Z

La valeur de Z est donnée par l'expression  $Z = 80/R_1$  (ms), où  $R_1$  est le débit de transmission, en kbit/s, au circuit d'accès entre l'ETTD (B) et l'ETCD (C) des Figures 1 et 2.

**A.3.3.1 Vérification**

La vérification du temps de libération sur le tronçon de la connexion assuré par l'utilisateur fait intervenir la mesure du temps d'apparition des événements de référence 5 et 6 de couche Paquets à deux interfaces différentes. Le fait qu'il puisse y avoir une réaction interne du réseau VSAT suivant une demande de libération ne permet pas d'utiliser une méthode de mesure fondée sur le rebond des événements tel que défini pour les procédures de vérification du temps d'établissement d'appel et du temps de transfert des paquets de données.

La procédure de mesure directe suivante doit être suivie:

- un ETCD de mesure simule le RPDCP;
- une interface de microstation distante est équipée d'un ETTD de mesure;
- on dispose d'un moyen permettant de synchroniser les horloges internes de ces deux unités.

Une méthode possible consiste à placer au même endroit la microstation distante et l'interface du RPDCP simulé, pour utiliser ensuite deux accès distincts du même analyseur de protocole.

Les mesures doivent être faites de la manière suivante:

- on établit une communication entre la microstation distante et l'ETCD simulant le RPDCP. 10 paquets de données au moins sont transférés dans chaque sens;
- une libération est lancée à l'ETTD de mesure de la microstation distante. L'instant  $T_1$  est celui auquel est émis le premier bit suivant le fanion de fin du paquet de demande de libération. L'instant  $T_2$  est celui auquel est détecté le premier bit suivant le fanion de fermeture du paquet de demande de libération correctement reçu;
- le temps de libération est la différence  $T_2 - T_1$ .

Pour estimer la valeur moyenne et la valeur à 95% avec un degré de confiance suffisant, on doit répéter la mesure au moins 1000 fois.

## A.4 Capacité de débit

### A.4.1 Spécification

Le débit traité par un tronçon d'une connexion virtuelle est le nombre de bits de données d'utilisateur correctement transférés dans un sens au cours d'une unité de temps.

Les événements de référence de couche Paquets applicables au calcul du débit sont définis dans la Recommandation X.135.

Le débit offert par le tronçon de la connexion fourni par l'utilisateur dans les conditions les moins favorables ne doit pas être inférieur aux limites du Tableau A.7.

Ces limites sont fondées sur les hypothèses suivantes (voir la Recommandation X.135):

- 1) charge de trafic nominale telle que définie au A.2.3;
- 2) débit de transmission de 9600 bit/s à la frontière de circuits ETTD (B) – ETCD (C) des Figures 1 et 2;
- 3) longueur du champ de données d'utilisateur: 128 octets. La classe de débit requise est de 9600 bit/s;
- 4) taille de la fenêtre de couche Paquets: 2. Taille de la fenêtre de couche Connexion: 7, aux deux limites;
- 5) le bit D est mis à 0 (pas d'accusé de réception de bout en bout);
- 6) les valeurs s'appliquent aux deux sens de la communication;
- 7) disponibilité complète de la connexion (au sens défini dans la Recommandation X.137) pendant la période d'observation;
- 8) pas de réinitialisation ni de déconnexion prématurée au cours de la période d'observation (comme défini dans la Recommandation X.136);
- 9) la taille des échantillons pour mesurer la capacité de débit est de 200 paquets ou correspond à la quantité de données transférée en 2 minutes (en suivant soit la première soit la seconde des techniques de mesure de la Recommandation X.135).

TABLEAU A.7/X.361

#### Limites à respecter en matière de capacité de débit

Statistiques	Tronçon fourni par l'utilisateur
Moyenne (bit/s)	2400
95% (bit/s)	2000

#### **A.4.2 Vérification des caractéristiques de débit**

Le débit à l'émission est défini comme étant le débit moyen de données d'utilisateur, exprimé en bits par seconde, traversant l'interface X.25 appelante en direction de l'interface X.25 appelée.

Le débit à la réception est défini comme étant le débit moyen de données d'utilisateur, exprimé en bits par seconde provenant de l'interface X.25 appelée et traversant l'interface X.25 appelante.

Pour faire une mesure du débit provenant du réseau VSAT, l'ETCD de mesure lance un appel et émet des données, comme défini dans la spécification, vers une fonction d'insertion de la microstation (soit interne à l'application VSAT soit externe dans l'ETTD de mesure). Cette fonction permet d'accepter les données sans entraîner de quelconque limitation du débit.

Pour faire une mesure du débit à la réception du réseau VSAT, l'ETCD de mesure lance un appel à un générateur situé dans le réseau VSAT, soit dans l'application interne du VSAT soit dans l'ETTD externe de mesure. Ce générateur doit pouvoir produire des données conformément à ce qui précède.

Chaque mesure doit être conforme à ce qui suit:

- l'intervalle mesuré est compris entre 55 s et 65 s;
- l'intervalle de mesure commence au moins 10 s après le début de l'émission, ou après la bonne réception du premier paquet de données de la communication;
- pendant toute la période comprise entre l'établissement de l'appel et la fin de l'intervalle de mesure, il n'y a pas de libération ou de réinitialisation.

Le débit à l'émission est calculé comme étant le nombre de paquets de données envoyés au cours de l'intervalle de mesure, multiplié par 1024 bits par paquet et divisé par l'intervalle de mesure, en secondes.

Le débit à la réception est calculé comme étant le nombre de paquets de données reçus au cours de l'intervalle de mesure, multiplié par 1024 bits par paquet et divisé par l'intervalle de mesure, en secondes.

Cette mesure est répétée au moins 10 fois dans les deux sens (débit à l'émission et à la réception).

#### **A.5 Précision et fiabilité**

Les réseaux VSAT doivent répondre aux conditions de précision et de fiabilité définies dans la Recommandation X.136 en ce qui concerne le tronçon national de type B de la connexion.

#### **A.6 Disponibilité**

Les réseaux VSAT doivent répondre aux conditions de disponibilité définies dans la Recommandation X.137 en ce qui concerne le tronçon national de type B de la connexion.





## 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 Maintenance: 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 pour données et communication entre systèmes ouverts**
- Série Z Langages de programmation