



UNION INTERNATIONALE DES TÉLÉCOMMUNICATIONS

CCITT

I.150

COMITÉ CONSULTATIF
INTERNATIONAL
TÉLÉGRAPHIQUE ET TÉLÉPHONIQUE

**RÉSEAU NUMÉRIQUE AVEC INTÉGRATION
DES SERVICES (RNIS)
STRUCTURE GÉNÉRALE ET POSSIBILITÉS
DE SERVICE**

**CARACTÉRISTIQUES FONCTIONNELLES
DU MODE DE TRANSFERT ASYNCHRONE
DU RNIS LARGE BANDE**

Recommandation I.150



Genève, 1991

AVANT-PROPOS

Le CCITT (Comité consultatif international télégraphique et téléphonique) 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.

L'Assemblée plénière du CCITT, qui se réunit tous les quatre ans, détermine les thèmes d'études et approuve les Recommandations rédigées par ses Commissions d'études. Entre les Assemblées plénières, l'approbation des Recommandations par les membres du CCITT s'effectue selon la procédure définie dans la Résolution n° 2 du CCITT (Melbourne, 1988).

La Recommandation I.150, que l'on doit à la Commission d'études XVIII, a été approuvée le 5 avril 1991 selon la procédure définie dans la Résolution n° 2.

NOTES DU CCITT

- 1) Dans cette Recommandation, l'expression «Administration» est utilisée pour désigner de façon abrégée aussi bien une Administration de télécommunications qu'une exploitation privée reconnue de télécommunications.
- 2) La liste des abréviations utilisées dans cette Recommandation se trouve dans l'annexe A.

© UIT 1991

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'éditeur.

Introduction relative aux Recommandations sur le RNIS large bande

En 1990, la Commission d'études XVIII du CCITT a approuvé une première série de Recommandations sur le RNIS large bande, à savoir:

I.113 – Glossaire des termes relatifs au RNIS large bande

I.121 – Aspects large bande du RNIS

I.150 – Caractéristiques fonctionnelles du mode de transfert asynchrone du RNIS large bande

I.211 – Aspects service du RNIS large bande

I.311 – Aspects généraux du réseau pour le RNIS large bande

I.321 – Modèle de référence pour le protocole du RNIS large bande et son application

I.327 – Architecture fonctionnelle du RNIS large bande

I.361 – Spécifications de la couche ATM pour le RNIS large bande

I.362 – Description fonctionnelle de la couche adaptation du mode de transfert asynchrone (AAL) du RNIS large bande

I.363 – Spécification de la couche d'adaptation ATM du RNIS large bande

I.413 – Interface usager-réseau du RNIS large bande

I.432 – Interface usager-réseau du RNIS large bande – Spécification de la couche physique

I.610 – Principes d'exploitation et de maintenance pour l'accès au RNIS large bande.

Ces Recommandations concernent les aspects généraux du RNIS large bande ainsi que les questions propres aux services et aux réseaux et les caractéristiques fondamentales du mode de transfert asynchrone (ATM); elles contiennent un premier ensemble de paramètres pertinents de l'ATM ainsi que des explications sur l'application de ces paramètres à l'interface usager-réseau et sur les conséquences pour l'exploitation et la maintenance en ce qui concerne l'accès au RNIS large bande. Elles font partie intégrante du groupe bien établi des Recommandations de la série I et sont conçues comme une base générale pour les travaux sur le RNIS large bande actuellement en cours au CCITT et dans d'autres organisations. En outre, elles peuvent être utilisées comme point de départ pour la mise au point d'éléments de réseau.

Le CCITT poursuivra l'élaboration de ces Recommandations dans les domaines où il faut encore résoudre des problèmes et établira à l'avenir d'autres Recommandations sur le RNIS large bande dans la série I et dans d'autres séries.

Recommandation I.150

CARACTÉRISTIQUES FONCTIONNELLES DU MODE DE TRANSFERT ASYNCHRONE DU RNIS LARGE BANDE

1 Introduction

La présente Recommandation concerne uniquement les fonctions de la couche ATM qui est commune à tous les services, y compris la signalisation et les fonctions d'exploitation et de maintenance (OAM).

2 Principes fondamentaux de l'ATM

L'ATM est la solution de mode de transfert à appliquer pour mettre en œuvre un RNIS large bande. Il influe sur la normalisation des hiérarchies numériques, des structures de multiplexage, de la commutation et des interfaces pour les signaux large bande.

Dans la présente Recommandation, l'ATM désigne un mode de transfert par paquets spécifique faisant appel aux techniques du multiplexage asynchrone par répartition dans le temps. Le flux d'information multiplexé est structuré en blocs de taille fixe, appelés cellules. Une cellule se compose d'un champ d'information et d'un en-tête; celui-ci sert surtout à identifier des cellules appartenant au même canal virtuel sur un multiplex asynchrone par répartition dans le temps. La capacité de transfert est assignée par négociation et est fondée sur les caractéristiques de la source et la capacité disponible. L'intégrité d'une séquence de cellules sur une connexion de canal virtuel est préservée par la couche ATM.

L'ATM est une technique en mode connecté. Les identificateurs de connexion sont assignés, en fonction des besoins, à chaque liaison d'une connexion puis libérés quand ils ne sont plus nécessaires. D'une manière générale, les informations de signalisation et d'usager sont acheminées sur des connexions distinctes de la couche ATM.

L'ATM offre une possibilité de transfert souple commune à tous les services, y compris aux services sans connexion. Des fonctions supplémentaires ajoutées au-dessus de la couche ATM (dans la couche d'adaptation ATM) sont prévues pour la prise en charge de divers services. La frontière entre la couche ATM et la couche d'adaptation ATM (AAL) correspond à la frontière entre les fonctions prises en charge par le contenu de l'en-tête de cellule et les fonctions prises en charge par l'information spécifique à l'AAL. Cette information est contenue dans le champ d'information de la cellule ATM.

Le champ d'information est acheminé en transparence par la couche ATM. Aucun traitement (par exemple, contrôle d'erreur) n'est effectué sur le champ d'information à la couche ATM.

L'en-tête et le champ d'information consistent tous deux en un nombre entier fixe d'octets. Les dimensions de l'en-tête (5 octets) et du champ d'information (48 octets) sont les mêmes à tous les points de référence, y compris l'interface usager-réseau (UNI) et l'interface de nœud de réseau (NNI) où est appliquée la technique ATM.

3 Couche ATM

3.1 Connexions de la couche ATM

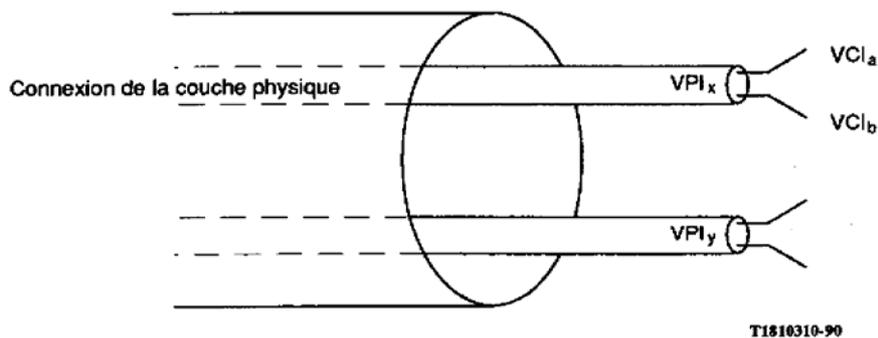
3.1.1 Définition de la connexion

Une connexion de couche ATM se compose de la concaténation de liaisons de la couche ATM afin de fournir une capacité de transfert de bout en bout aux points d'accès.

3.1.2 Identificateurs de connexion

3.1.2.1 Identificateurs de trajets virtuels (VPI) et identificateurs de canaux virtuels (VCI)

A une interface donnée et dans une direction déterminée, les différentes liaisons de trajet virtuel (VP) qui sont multiplexées à la couche ATM dans la même connexion de couche physique sont identifiées par le VPI. Les différentes liaisons de canal virtuel (VC) dans une connexion de trajet virtuel (VPC) sont identifiées par le VCI, comme indiqué sur la figure 1/I.150.



Remarque — VCI_a et VCI_b représentent deux des valeurs possibles du VCI dans la liaison de VP avec la valeur VPI_x. De même, VPI_x et VPI_y représentent deux des valeurs possibles du VPI dans la connexion de la couche physique.

FIGURE 1/I.450
Identificateurs de connexion de la couche ATM

3.1.2.2 Relations VPI-VCI

Deux VC différents appartenant à deux VP différents à une interface donnée peuvent avoir le même VCI. En conséquence, un canal virtuel est parfaitement identifié à une interface par les deux valeurs VPI et VCI.

Une valeur spécifique de VCI n'a aucune signification de bout en bout en cas de commutation de la connexion de canal virtuel (VCC). Les VPI peuvent être modifiés à chaque extrémité des liaisons de VP (par exemple, brassage, concentrateurs et commutateurs). Les VCI ne peuvent être modifiés qu'aux extrémités des liaisons de VC. Par conséquent, les valeurs de VCI sont préservées dans une VPC.

3.1.2.3 Nombre de connexions actives à l'UNI

A l'UNI, 24 bits sont disponibles dans le champ VPI/VCI pour l'identification de la connexion. Le nombre effectif de bits d'acheminement dans les champs VPI et VCI que l'on utilise pour l'acheminement est négocié entre l'utilisateur et le réseau, par exemple sur la base d'un abonnement. Ce nombre est déterminé compte tenu des besoins minimaux de l'utilisateur ou du réseau. Les règles permettant de déterminer la position des bits d'acheminement utilisés dans le champ VPI/VCI sont décrites au § 2.2.3 de la Recommandation I.361.

3.1.3 *Aspects relatifs aux connexions de canaux virtuels (VCC)*

3.1.3.1 *Caractéristiques générales des VCC*

La définition d'une VCC est donnée dans la Recommandation I.113. Les explications supplémentaires fournies dans ce paragraphe facilitent la compréhension des notions suivantes:

- a) *Qualité de service*: un usager d'une VCC bénéficie d'une qualité de service spécifiée par des paramètres tels que le taux de perte des cellules et la variation du temps de propagation de cellule.
- b) *VCC commutées et (semi-) permanentes*: les VCC peuvent être commutées ou (semi-) permanentes.
- c) *Intégrité de la séquence des cellules*: l'intégrité de la séquence des cellules est préservée dans une VCC.
- d) *Négociation des paramètres de trafic et contrôle de l'utilisation*: les paramètres de trafic sont négociés entre l'utilisateur et un réseau pour chaque VCC à l'établissement d'une VCC et peuvent être renégociés ultérieurement. Les cellules en provenance de l'utilisateur qui entrent dans le réseau sont surveillées, cela afin d'assurer que les paramètres de trafic négociés sont bien respectés.

3.1.3.2 *Etablissement et libération d'une VCC*

3.1.3.2.1 *Etablissement/libération à l'UNI*

Les VCC peuvent être établies/libérées à l'aide de l'une ou de plusieurs des quatre méthodes suivantes:

- a) sans le recours aux procédures de signalisation, par abonnement [connexions (semi-) permanentes], par exemple;
- b) procédures de méta-signalisation (voir la Recommandation I.311), à l'aide d'une VCC de méta-signalisation pour établir/libérer une VCC servant à la signalisation, par exemple;
- c) procédures de signalisation usager-réseau, par exemple à l'aide d'une VCC de signalisation pour établir/libérer une VCC servant aux communications de bout en bout;
- d) procédures de signalisation d'utilisateur à utilisateur, par exemple, à l'aide d'une VCC de signalisation pour établir/libérer une VCC dans une VPC préétablie entre deux UNI.

A l'UNI, la valeur qui est attribuée à un VCI en application des méthodes précitées peut l'être soit par:

- a) le réseau;
- b) l'utilisateur;
- c) la négociation entre l'utilisateur et le réseau;
- d) la normalisation.

A l'UNI, la valeur spécifique attribuée à un VCI est, en général, indépendante du service fourni sur ce VC. Pour assurer l'interchangeabilité et l'initialisation des terminaux, il est souhaitable d'utiliser la même valeur pour certaines fonctions sur toutes les UNI. Par exemple, la même valeur de VCI pour le VC de méta-signalisation sera utilisée sur toutes les UNI afin de simplifier l'initialisation de l'équipement terminal.

3.1.3.2.2 *Etablissement/libération à la NNI*

Les éléments de réseau ATM (par exemple, commutateurs, brasseurs et concentrateurs ATM) traitent l'en-tête de cellule ATM et peuvent assurer la traduction des VCI et/ou VPI. Ainsi, chaque fois qu'une VCC est établie/libérée dans le réseau ATM, il peut être nécessaire d'établir/libérer des liaisons de VC à une ou plusieurs NNI. Des liaisons de VC sont établies/libérées entre des éléments de réseau ATM au moyen de procédures de signalisation intra ou interréseaux; d'autres méthodes sont également possibles.

3.1.3.3 *VCI préattribués*

Les valeurs de VCI préattribués sont réservées à:

- a) l'indication de cellule non assignée;
- b) l'identification de VC pour la méta-signalisation;
- c) l'identification de VC de diffusion générale pour la signalisation;
- d) l'identification des cellules de la couche physique;
- e) d'autres utilisations doivent faire l'objet d'un complément d'étude.

Le § 3.1.4.3 contient des renseignements supplémentaires sur l'utilisation de ces valeurs de pair avec les valeurs de VPI.

3.1.3.4 *VC de signalisation*

Voir la Recommandation I.311.

3.1.3.5 *VC d'OAM*

Voir la Recommandation I.610.

3.1.4 *Aspects relatifs aux connexions de trajet virtuel (VPC)*

3.1.4.1 *Caractéristiques générales des VPC*

La définition d'une VPC est donnée dans la Recommandation I.113. Les explications supplémentaires fournies dans ce paragraphe facilitent la compréhension des notions suivantes:

a) *Qualité de service*

Un usager d'une VPC bénéficie d'une qualité de service spécifiée par des paramètres tels que le taux de perte des cellules et la variation du temps de propagation de cellule.

b) *VPC commutées et (semi-)permanentes*

Les VPC peuvent être commutées ou (semi-)permanentes.

c) *Intégrité de la séquence des cellules*

L'intégrité de la séquence des cellules est préservée pour chaque VCC dans une VPC.

d) *Négociation des paramètres de trafic et contrôle de l'utilisation*

Les paramètres de trafic sont négociés entre un usager et le réseau pour chaque VPC à l'établissement d'une VPC et peuvent être renégociés ultérieurement. Les cellules en provenance de l'utilisateur qui entrent dans le réseau sont surveillées, cela afin d'assurer que les paramètres de trafic négociés sont bien respectés.

e) *Limitations relatives aux VCI dans une VPC*

Il se peut qu'un ou plusieurs VCI dans une VPC ne soient pas disponibles pour l'utilisateur de la VPC. Le nombre et les valeurs de ces VCI doivent faire l'objet d'un complément d'étude.

3.1.4.2 *Etablissement et libération d'une VPC*

Une VPC peut être établie/libérée entre des extrémités de VPC par l'une des méthodes suivantes (qui doivent faire l'objet d'un complément d'étude):

- a) établissement/libération sans le recours aux procédures de signalisation. Dans ce cas, la VPC est établie/libérée par abonnement;
- b) établissement/libération à la demande:
 - établissement/libération de la VPC commandé par le client, la configuration du trajet virtuel pouvant être décidée par l'utilisateur qui fait appel aux procédures de signalisation ou de gestion du réseau;
 - établissement/libération de la VPC commandé par le réseau, qui peut se faire à l'aide de procédures de signalisation du réseau.

3.1.4.3 *VPI préassignés*

Des VPI préassignés sont utilisés pour:

- a) l'identification de cellule non assignée et l'identification de cellules de la couche physique.

Remarque 1 – S'agissant de l'identification de cellule non assignée et des cellules réservées pour être utilisées par la couche physique, une valeur préassignée est réservée pour la combinaison VPI/VCI.

- b) l'identification de canal virtuel pour la méta-signalisation;
- c) l'identification de canal virtuel pour la diffusion générale pour la signalisation;
- d) les autres utilisations doivent faire l'objet d'un complément d'étude.

3.1.5 Valeurs préassignées d'en-tête de cellule

Les cellules réservées pour être utilisées par la couche physique ont des valeurs préassignées réservées pour l'ensemble de l'en-tête; ces valeurs ne doivent pas être utilisées par la couche ATM.

3.2 Caractéristiques de service

3.2.1 Services attendus de la couche physique

Pour complément d'étude.

3.2.2 Services fournis à la couche supérieure

Pour complément d'étude.

3.3 Interactions avec le plan de gestion

Pour complément d'étude.

3.4 Fonctions de la couche ATM

3.4.1 Multiplexage et commutation des cellules

Pour les services commutés, l'entité d'acheminement ATM de base est le canal virtuel (VC), le traitement se faisant dans des multiplexeurs/démultiplexeurs et des commutateurs de canaux virtuels. Les canaux virtuels sont groupés en VPC qui sont acheminés tels quels par les multiplexeurs/démultiplexeurs et les commutateurs de trajets virtuels (voir la figure 2/I.150).

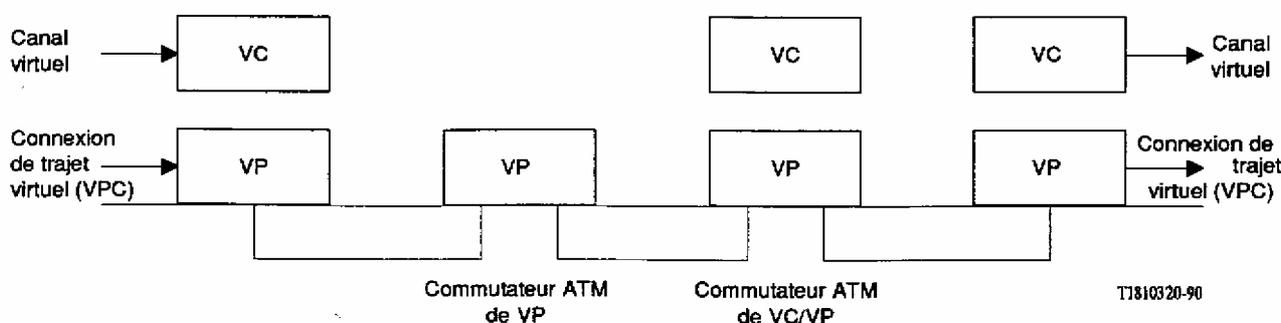


FIGURE 2/I.150
Types de connexion de la couche ATM

3.4.2 *Qualité de service (QOS) fournie par la couche ATM*

3.4.2.1 *Qualité de service concernant les VCC*

Un utilisateur de VCC bénéficie d'une catégorie de QOS choisie parmi les catégories de QOS offertes par le réseau. Les catégories de QOS spécifiques ainsi que la qualité offerte par chaque catégorie de QOS doivent faire l'objet d'un complément d'étude. Les catégories de QOS requises sont indiquées aux réseaux au moment de l'établissement d'une communication/connexion. La catégorie de QOS associée à une connexion donnée dans une communication restera inchangée pendant la durée de la connexion. La renégociation de la catégorie de QOS peut nécessiter l'établissement d'une nouvelle connexion.

3.4.2.2 *Qualité de service concernant les canaux VPC*

Un utilisateur de VPC bénéficie d'une catégorie de QOS choisie parmi les catégories de QOS offertes par le réseau. Les catégories de QOS spécifiques ainsi que la qualité offerte par chaque catégorie de QOS doivent faire l'objet d'un complément d'étude. Les catégories de QOS requises sont indiquées aux réseaux au moment de l'établissement d'une communication/connexion. Les catégories de QOS associées à une VPC resteront inchangées pendant la durée de la VPC.

Il convient de noter qu'une VPC acheminera des liaisons de VC ayant différentes catégories de QOS. La QOS de la VPC doit satisfaire à la QOS la plus exigeante des liaisons de VC acheminés.

3.4.2.3 *QOS concernant la priorité de perte de cellule (CLP)*

3.4.2.3.1 *Considérations générales*

Pour de nombreux services à débit binaire variable (VBR), il faudra garantir une certaine capacité minimale ainsi qu'une capacité de pointe. En période d'encombrement du réseau, il faudra que ce dernier soit informé des cellules qui peuvent être rejetées sans que les paramètres de QOS négociée soient pour autant compromis (par exemple, capacité minimale garantie).

Pour certains services à VBR, il sera avantageux que l'utilisateur ou le prestataire de service (par exemple, prestataire de codage vidéo en couches) puisse choisir les cellules qui présentent la plus grande sensibilité aux pertes.

3.4.2.3.2 *Indicateur de priorité de perte de cellule*

On utilise un bit dans l'en-tête de la cellule pour fournir une indication explicite de la priorité de perte de la cellule (CLP). Ce bit peut être fixé par l'utilisateur ou par le prestataire de service pour indiquer les cellules de faible priorité. Les cellules dont le bit de priorité de perte de cellule est positionné, sont susceptibles d'être rejetées en fonction des conditions dans le réseau. Les cellules dont le bit de priorité de perte de cellule n'est pas positionné ont une priorité plus élevée parce qu'une certaine capacité leur a été allouée dans le réseau.

Le réseau contrôlera la connexion conformément aux mécanismes décrits dans la Recommandation I.311 afin de protéger la QOS des autres usagers.

Le débit des cellules de priorité supérieure sera déterminé au moment de l'établissement de la communication et pourra être renégocié ultérieurement. Les cellules qui parviennent au réseau avec un débit plus élevé seront soumises au contrôle des paramètres d'utilisation du réseau. Il en sera de même pour les cellules dont d'autres paramètres sont supérieurs à ceux convenus pour l'appel.

Remarque – Le mécanisme de priorité de perte de la cellule n'est généralement pas utilisé pour les services à débit binaire constant (CBR), c'est-à-dire que dans le cas des cellules appartenant à un flux donné de CBR, l'indicateur de priorité de perte de cellule n'est généralement pas positionné.

3.4.3 *Fonctions du type de capacité utile*

Le champ de type de capacité utile (PT) sert à indiquer si la capacité utile de la cellule (c'est-à-dire le champ d'information) contient une information usager ou une information réseau. Dans les cellules d'information d'utilisateur, la capacité utile consiste en informations d'utilisateur et en informations de fonction d'adaptation du service. Dans les cellules d'information réseau, la capacité utile ne fait pas partie du transfert de l'information d'utilisateur.

Lorsque le champ de type de capacité utile n'indique pas une information usager, des informations supplémentaires concernant le type de commande du réseau se trouvent dans le champ d'information de la cellule.

Il est prévu que les cellules d'information réseau soient générées dans le réseau mais qu'elles puissent traverser l'UNI. L'utilisation de cellules d'information réseau par les usagers doit faire l'objet d'un complément d'étude.

L'utilisation du champ de type de capacité utile pour des fonctions supplémentaires liées au contrôle des paramètres d'utilisation fera l'objet d'un complément d'étude.

3.4.4 *Contrôle de flux générique (GFC) à l'UNI*

Le mécanisme GFC facilite le contrôle de flux du trafic provenant des connexions ATM de catégories de QOS différentes (par rapport à la couche ATM). Plus précisément ce mécanisme sert à contrôler le flux de trafic, ce qui permet d'alléger les éventuelles conditions de surcharge à court terme.

Lorsque le contrôle du flux est inutile, les incidences de la mise en œuvre du mécanisme GFC sur le terminal feront l'objet d'un complément d'étude.

La spécification du mécanisme GFC doit faire l'objet d'un complément d'étude. Toutefois, il est prévu que ce mécanisme réponde aux principes suivants:

- a) le contrôle de flux à l'UNI est assuré par l'en-tête de la cellule ATM. On utilise le champ GFC pour fournir cette fonction;
- b) le mécanisme GFC peut aider le réseau de l'abonné à offrir diverses QOS dans ce réseau;
- c) le mécanisme GFC ne devrait pas assurer le contrôle de flux du trafic venant du réseau. L'utilisation GFC en S_{LB} et T_{LB} est la suivante:
 - i) GFC en S_{LB}

Le champ GFC est présent à l'interface au point de référence S_{LB} et à l'interface I^* .

Le mécanisme GFC doit assurer le contrôle de flux d'information générée localement par les terminaux dans les locaux de l'abonné. Ce trafic peut être généré à destination et en provenance du terminal à l'interface au point de référence S_{LB} et à l'interface I^* . L'utilisation du mécanisme GFC dans la terminaison de réseau large bande NT2-LB pour contrôler le trafic dans la NT2-LB vers le terminal doit faire l'objet d'un complément d'étude. Le mécanisme spécifique à utiliser à l'interface au point de référence S_{LB} et à l'interface I^* doit faire l'objet d'un complément d'étude;

- ii) GFC en T_{LB}

Le champ GFC est présent à l'interface au point de référence T_{LB} . Il peut être utilisé pour assurer le contrôle de flux du transfert d'information du terminal large bande TE-LB vers le réseau; toutefois, cette question et le mécanisme spécifique à utiliser à T_{LB} doivent faire l'objet d'un complément d'étude;

- d) le mécanisme GFC réside dans la couche ATM et ne dépend pas de la couche physique;
- e) il s'applique aux UNI à large bande et devrait admettre les configurations décrites au § 2.2 de la Recommandation I.413;
- f) le mécanisme GFC doit permettre à un terminal d'obtenir la capacité garantie ou la largeur de bande allouée par le réseau aux appels à CBR ou à VBR. Dans le cas des services à VBR, le mécanisme GFC doit être capable de fractionner de manière équitable et efficace la capacité ci-dessus qui garantissait toutes les connexions actives;
- g) le mécanisme GFC ne devrait pas affecter l'interchangeabilité des terminaux.

ANNEXE A

(à la Recommandation I.150)

Liste alphabétique des abréviations contenues dans la présente Recommandation

AAL	Couche d'adaptation ATM	ATM adaptation layer
CBR	Débit binaire constant	Constant bit rate
CLP	Priorité de perte de cellule	Cell loss priority
GFC	Contrôle de flux générique	Generic flow control
NNI	Interface de nœud de réseau	Network node interface
QOS	Qualité de service	Quality of service
UNI	Interface usager-réseau	User network interface
VBR	Débit binaire variable	Variable bit rate
VC	Canal virtuel	Virtual channel
VCC	Connexion de canal virtuel	Virtual channel connection
VCI	Identificateur de canal virtuel	Virtual channel identifier
VP	Trajet virtuel	Virtual path
VPC	Connexion de trajet virtuel	Virtual path connection
VPI	Identificateur de trajet virtuel	Virtual path identifier

