



UNION INTERNATIONALE DES TÉLÉCOMMUNICATIONS

UIT-T

SECTEUR DE LA NORMALISATION
DES TÉLÉCOMMUNICATIONS
DE L'UIT

I.610

(03/93)

**RÉSEAU NUMÉRIQUE AVEC INTÉGRATION
DES SERVICES (RNIS)**

PRINCIPES DE MAINTENANCE

**PRINCIPES ET FONCTIONS D'EXPLOITATION
ET DE MAINTENANCE DU RNIS
À LARGE BANDE**

Recommandation UIT-T I.610

(Antérieurement «Recommandation du CCITT»)

AVANT-PROPOS

L'UIT-T (Secteur de la normalisation des télécommunications) est un organe permanent de l'Union internationale des télécommunications (UIT). Il est chargé de l'étude des questions techniques, d'exploitation et de tarification, et émet à ce sujet des Recommandations en vue de la normalisation des télécommunications à l'échelle mondiale.

La Conférence mondiale de normalisation des télécommunications (CMNT), qui se réunit tous les quatre ans, détermine les thèmes que les Commissions d'études de l'UIT-T doivent examiner et à propos desquels elles doivent émettre des Recommandations.

La Recommandation révisée UIT-T I.610, élaborée par la Commission d'études XVIII (1988-1993) de l'UIT-T, a été approuvée par la CMNT (Helsinki, 1-12 mars 1993).

NOTES

1 Suite au processus de réforme entrepris au sein de l'Union internationale des télécommunications (UIT), le CCITT n'existe plus depuis le 28 février 1993. Il est remplacé par le Secteur de la normalisation des télécommunications de l'UIT (UIT-T) créé le 1^{er} mars 1993. De même, le CCIR et l'IFRB ont été remplacés par le Secteur des radiocommunications.

Afin de ne pas retarder la publication de la présente Recommandation, aucun changement n'a été apporté aux mentions contenant les sigles CCITT, CCIR et IFRB ou aux entités qui leur sont associées, comme «Assemblée plénière», «Secrétariat», etc. Les futures éditions de la présente Recommandation adopteront la terminologie appropriée reflétant la nouvelle structure de l'UIT.

2 Dans la présente Recommandation, le terme «Administration» désigne indifféremment une administration de télécommunication ou une exploitation reconnue.

TABLE DES MATIÈRES

	<i>Page</i>
1 Introduction	1
1.1 Considérations générales	1
1.2 Champ d'application	1
2 Principes OAM.....	1
2.1 Configuration du réseau pour les activités de maintenance	2
2.2 Relation avec le réseau de gestion des télécommunications (RGT)	2
3 Niveaux et flux OAM.....	3
3.1 Niveaux OAM dans le RNIS à large bande	3
3.2 Relation entre les fonctions OAM et le modèle de référence du protocole RNIS à large bande	3
4 Mécanismes permettant d'assurer les flux OAM.....	3
4.1 Mécanismes de la couche physique	3
4.2 Mécanismes de la couche ATM.....	5
4.3 Association entre les mécanismes OAM et les fonctions de transport	6
5 Fonctions OAM de la couche physique	6
5.1 Flux OAM dans certaines configurations physiques	6
5.2 Fonctions OAM	6
6 Fonctions OAM de la couche ATM.....	11
6.1 Flux OAM dans certaines configurations physiques	11
6.2 Fonctions OAM	11
7 Format des cellules OAM dans la couche ATM	17
7.1 Champs de cellules OAM communs.....	18
7.2 Champs spécifiques de la cellule de gestion des dérangements	18
7.3 Champs spécifiques pour la cellule de gestion de la qualité	19
7.4 Champs spécifiques pour la cellule d'activation/désactivation	20
Appendice I – Mise en boucle de la couche ATM	21
I.1 Introduction	21
I.2 Description générale	21
I.3 Utilisations potentielles.....	22
I.4 Champs d'information potentiels	22
I.5 Exemple d'une fonction de mise en boucle simplifiée	23

PRINCIPES ET FONCTIONS D'EXPLOITATION ET DE MAINTENANCE DU RNIS À LARGE BANDE

(Genève, 1991; révisée à Helsinki, 1993)

1 Introduction

1.1 Considérations générales

Les considérations relatives aux fonctions d'exploitation et de maintenance (OAM) (*operation and maintenance*) tiennent compte des Recommandations suivantes:

- Rec. M.20 – Principes de maintenance pour les réseaux de télécommunication
- Rec. M.30 – Principes pour un réseau de gestion des télécommunications
- Rec. M.36 – Principes de maintenance des RNIS
- Rec. I.113 – Glossaire des termes relatifs au RNIS à large bande
- Rec. I.150 – Caractéristiques fonctionnelles du mode de transfert asynchrone du RNIS à large bande
- Rec. I.311 – Aspects généraux du réseau pour le RNIS à large bande
- Rec. I.321 – Modèle de référence pour le protocole RNIS à large bande et son application
- Rec. I.361 – Spécifications de la couche ATM pour le RNIS à large bande
- Rec. I.413 – Interface usager-réseau du RNIS à large bande
- Rec. I.432 – Interface usager-réseau du RNIS à large bande – Spécification de la couche physique
- Recommandations de la série I.600.

1.2 Champ d'application

Le champ d'application de la présente Recommandation consiste à définir les fonctions minimales nécessaires pour assurer l'exploitation et la maintenance de la couche physique et des aspects de la couche mode de transfert asynchrone (ATM) (*asynchronous transfer mode*) concernant l'interface usager-réseau (UNI) (*user network interface*) de même que les connexions individuelles par conduit virtuel (VP) (*virtual path*) et par voie virtuelle (VC) (*virtual channel*) qui pourront être acheminées sur le RNIS à large bande. Chaque fois que le terme «accès client» apparaît dans la présente Recommandation, il inclut l'interface UNI.

Les fonctions des couches supérieures à la couche ATM ne sont pas prises en considération, mais doivent faire l'objet d'un complément d'étude.

2 Principes OAM

Les cinq phases suivantes ont été appliquées dans la spécification des fonctions OAM du RNIS à large bande:

a) *Contrôle de la qualité de fonctionnement*

La surveillance du fonctionnement normal de l'entité gérée est assurée par un contrôle permanent ou périodique des fonctions. Cette surveillance donnera lieu à la production d'informations d'événements de maintenance.

b) *Détection des défauts et des dérangements*

Les mauvais fonctionnements ou les risques de mauvais fonctionnements sont détectés par un contrôle continu ou périodique. Cela donnera lieu à des informations d'événements de maintenance ou aux diverses alarmes de maintenance.

c) *Protection des systèmes*

Le blocage ou le passage sur d'autres entités permet de minimiser l'incidence d'un dérangement de l'entité gérée. En conséquence, l'entité en dérangement sera retirée de l'exploitation.

d) *Informations de dérangement ou de performance*

Les informations de dérangement sont données à d'autres entités de gestion. En conséquence, des indications d'alarme seront données aux autres plans de gestion. Une réponse sera également donnée à une demande de rapport d'état.

e) *Localisation des dérangements*

Détermination de l'entité en dérangement par des systèmes de test internes ou externes si les informations de dérangement sont insuffisantes.

NOTE – Certaines de ces phases et quelques autres (décrites en 5/M.20) ne sont pas, à l'heure actuelle, prises en considération dans la description figurant dans la présente Recommandation.

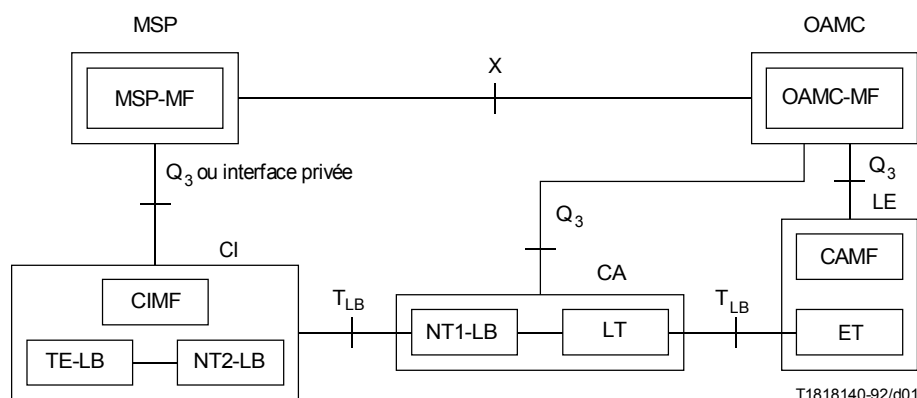
2.1 Configuration du réseau pour les activités de maintenance

La configuration du réseau pour les activités de maintenance est décrite dans la Recommandation M.36. Elle peut s'appliquer aussi au RNIS à large bande.

2.2 Relation avec le réseau de gestion des télécommunications (RGT)

Un exemple d'architecture de réseau pour accès client, décrivant la relation avec le RGT, est donné à la Figure 1. Les protocoles utilisés pour la maintenance sont spécifiés par l'intermédiaire des interfaces Q et peuvent inclure la section de transmission entre terminaisons NT2-LB et terminaisons NT1-LB.

Les fonctions de surveillance interne des éléments de réseau ne font l'objet d'aucune normalisation. Les résultats de cette surveillance seront communiqués au RGT via les interfaces Q.



CIMF	Fonction de gestion de l'installation client (<i>customer installation management function</i>)
CAMF	Fonction de gestion de l'accès client (<i>customer access management function</i>)
MSP	Fournisseur de services de gestion (<i>management service provider</i>)
LE	Commutateur local (<i>local exchange</i>)
MF	Fonction de gestion (<i>management function</i>)
OAMC	Centre de gestion, d'exploitation et de maintenance (<i>operation administration maintenance center</i>)
CI	Installation client (<i>customer installation</i>)
CA	Accès client (<i>customer access</i>)
X	Interface entre deux systèmes de gestion
Q ₃	Interface avec le RGT

NOTE – Les fonctions de médiation/adaptation avec les interfaces Q₂ peuvent être réparties dans différents équipements.

FIGURE 1/I.610

Exemple d'architecture RGT pour l'accès client

La Figure 1 illustre les systèmes ayant un rapport avec la gestion et leur relation dans le cas de l'accès client du RNIS à large bande.

3 Niveaux et flux OAM

3.1 Niveaux OAM dans le RNIS à large bande

Les fonctions OAM dans le réseau sont accomplies à cinq niveaux hiérarchiques OAM associés aux couches ATM et physique du modèle de référence du protocole. Les fonctions possibles sont liées par les flux d'information bidirectionnels correspondants F1, F2, F3, F4 et F5, appelés flux OAM (voir la Figure 2). Il n'est pas nécessaire que ces niveaux soient tous présents. Les fonctions OAM d'un niveau manquant sont réalisées dans le niveau immédiatement supérieur. Les niveaux sont les suivants:

- *niveau des voies virtuelles*: s'étend entre les éléments de réseau assurant des fonctions de terminaison de connexion par voie virtuelle; il est représenté comme s'étendant à travers une ou plusieurs connexions par conduit virtuel (voir également 2.3.1/I.311);
- *niveau des conduits virtuels*: s'étend entre les éléments de réseau assurant des fonctions de terminaison de connexion par conduit virtuel; il est représenté comme s'étendant à travers un ou plusieurs trajets de transmission (voir 2.3.2/I.311);
- *niveau des conduits de transmission*: s'étend entre les éléments de réseau assemblant/désassemblant la capacité utile d'un système de transmission et l'associant à ses fonctions OAM. Les fonctions de cadrage de cellules et de contrôle d'erreur d'en-tête (HEC) (*header error control*) sont nécessaires aux points de terminaison de chaque conduit de transmission. Celui-ci est connecté au moyen d'une ou de plusieurs sections numériques;
- *niveau des sections numériques*: s'étend entre extrémités de section et constitue une entité de maintenance conformément à la définition du 3/M.20;
- *niveau des sections élémentaires régénérées*: partie d'une section numérique, et en tant que telle, sous-entité de maintenance.

3.2 Relation entre les fonctions OAM et le modèle de référence du protocole RNIS à large bande

Les fonctions OAM sont attribuées à la gestion de couche du modèle de référence du protocole RNIS à large bande (voir la Recommandation I.321).

Ce concept d'organisation en couches et la nécessité pour les couches d'être indépendantes les unes des autres conduisent aux principes suivants:

- 1) les fonctions OAM liées aux niveaux OAM sont indépendantes des fonctions OAM des autres couches et doivent être assurées à chaque couche;
- 2) chaque couche où sont requises des fonctions OAM est capable de procéder à son propre traitement pour obtenir l'information relative à sa qualité et à son état. Les fonctions OAM sont assurées par la gestion de couche. Ces résultats peuvent être fournis à la gestion de plan ou à la couche immédiatement supérieure. Les fonctions des couches supérieures ne sont pas nécessaires pour assurer les fonctions OAM de la couche inférieure.

Les fonctions des couches supérieures à la couche ATM ne sont pas prises en considération dans la présente Recommandation.

4 Mécanismes permettant d'assurer les flux OAM

4.1 Mécanismes de la couche physique

La couche physique contient les trois niveaux OAM inférieurs (voir la Figure 2). L'attribution des flux OAM est la suivante:

- F1: niveau des sections de régénération;
- F2: niveau des sections numériques;
- F3: niveau des trajets de transmission.

Les mécanismes permettant d'accomplir les fonctions OAM et de produire les flux OAM F1, F2 et F3 dépendent du format du système de transmission ainsi que des fonctions de supervision contenues dans les terminaux NT1-LB et NT2-LB pour la section traversant le point de référence T_{LB}. Trois types de systèmes de transmission peuvent être prévus pour l'accès client.

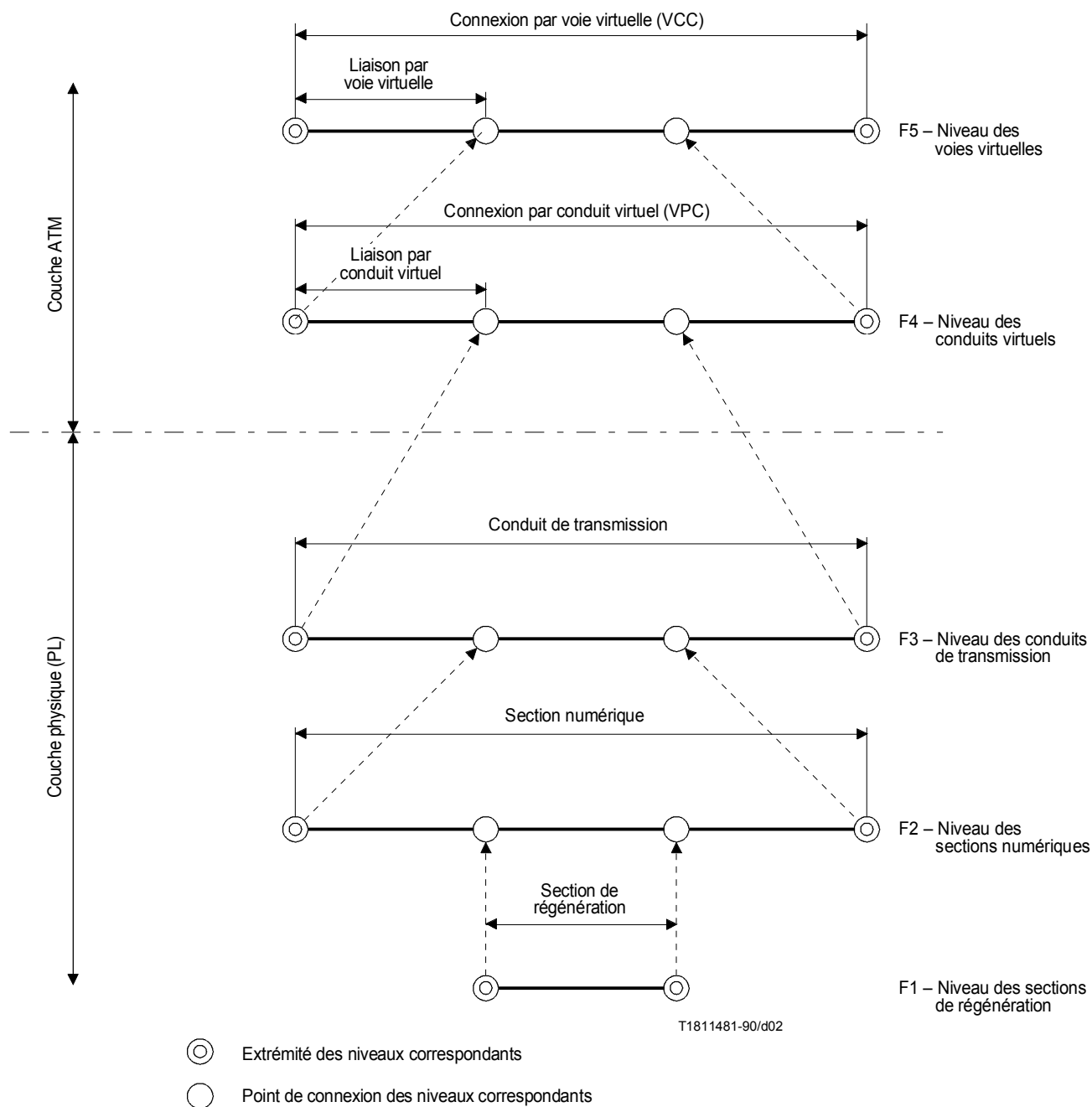


FIGURE 2/I.610
Niveaux hiérarchiques OAM et leur relation avec la couche ATM
et la couche physique

4.1.1 Systèmes de transmission en hiérarchie numérique synchrone (SDH) (Recommandations G.707 à 709)

Les flux F1 et F2 sont acheminés sur des octets dans le surdébit de section (SOH) (*section overhead*). Le flux F3 est acheminé dans le surdébit de conduit (POH) (*path overhead*) de la trame de transmission.

4.1.2 Systèmes de transmission par cellules

Ce système de transmission peut utiliser une structure d'interface, comme indiqué au 4.2/I.432. Les flux OAM F1 et F3 sont acheminés par des cellules de maintenance pour la couche physique à l'aide d'une séquence spécifique dans l'en-tête de ces flux. Les flux F2 ne sont pas fournis mais les fonctions associées sont assurées par les flux F3. Ces cellules ne sont pas transmises à la couche ATM. La production d'une cellule OAM de la couche physique dépend des besoins des fonctions OAM assurées. Un espace maximal est octroyé à chaque type (F1 et F3) de cellule OAM de la couche physique. Si cet espace maximal est dépassé, on assiste à une perte de flux OAM (LOM).

Quand un signal de défaillance TP-FERF est émis, la cause de la défaillance (LOC, LOM, AIS) est indiquée dans le message de gestion de couche.

4.1.3 Systèmes de transmission en hiérarchie numérique plésiochrone (PDH) (Recommandations G.702 et G.703)

Ces systèmes ne peuvent être utilisés que du côté réseau d'une terminaison NT1-LB. Des moyens particuliers permettant de surveiller la qualité de fonctionnement des sections (par exemple comptage des viols de code, contrôle CRC, etc.) sont spécifiés pour ces systèmes. L'aptitude à acheminer des informations OAM autres que les messages de niveau binaire est très limitée.

4.2 Mécanismes de la couche ATM

La couche ATM contient les deux niveaux OAM supérieurs définis sur la Figure 2. L'attribution des flux OAM est la suivante:

- F4: niveau des conduits virtuels;
- F5: niveau des voies virtuelles.

Les flux OAM susmentionnés sont assurés par des cellules dédiées aux fonctions OAM de la couche ATM pour les connexions par voie virtuelle (VCC) et pour les connexions par conduit virtuel (VPC). En outre, ces cellules sont utilisables pour les communications dans les mêmes couches du plan de gestion.

4.2.1 Mécanisme du flux F4

Le flux F4 est à double sens. Les cellules OAM pour le flux F4 ont la même valeur d'identificateur de faisceau virtuel (VPI) (*virtual path identifier*) que les cellules utilisateur de la connexion VPC. Elles sont identifiées par une ou plusieurs valeurs d'identificateur de voie virtuelle (VCI) préassignées. La même valeur d'identificateur VCI préassignée sera utilisée pour les deux sens du flux F4. Dans les deux sens du flux F4, les cellules OAM doivent emprunter le même chemin physique afin que tout point de connexion prenant en charge cette connexion puisse mettre en corrélation les informations de dérangement ou de qualité de fonctionnement dans les deux sens.

Il y a deux sortes de flux F4 qui peuvent exister simultanément dans une connexion VPC, à savoir:

- *flux F4 de bout en bout* – Ce flux, identifié par un identificateur VCI normalisé (voir la Recommandation I.361), est utilisé pour les communications relatives aux opérations sur connexion VPC de bout en bout;
- *flux F4 de segment* – Ce flux, identifié par un identificateur VCI normalisé (voir la Recommandation I.361), est utilisé pour communiquer les informations relatives aux opérations effectuées dans les limites d'une liaison par connexion VPC ou de liaisons par connexion VPC multiples et interconnectées lorsque toutes les liaisons se trouvent sous le contrôle d'une Administration ou d'une organisation. Une telle concaténation de liaisons par connexion VPC est appelée «segment de connexion VPC». Un segment de connexion VPC peut être étendu au-delà du contrôle d'une Administration par consentement mutuel.

Les flux F4 ne doivent aboutir qu'aux extrémités d'une connexion VPC ou aux points de connexion terminant un segment de connexion VPC. Les points intermédiaires (c'est-à-dire les points de connexion) le long de la connexion VPC ou le long du segment de connexion VPC peuvent surveiller les cellules OAM qui passent à travers eux et y insérer de nouvelles cellules OAM; mais ils ne peuvent pas constituer une terminaison de flux OAM. Le flux F4 commencera au moment où à la suite de l'établissement d'une connexion.

L'Administration/organisation qui commande l'insertion des cellules OAM pour l'exploitation et la maintenance d'un segment de connexion VPC doit s'assurer que ces cellules OAM sont extraites avant d'échapper à son domaine de contrôle.

4.2.2 Mécanisme du flux F5

Le flux F5 est à double sens. Les cellules OAM pour le flux F5 ont les mêmes valeurs d'identificateur VCI/VPI que les cellules usager de la connexion VCC. Elles sont identifiées par l'identificateur de type de capacité utile (PTI) (*payload type identifier*). La même valeur d'identificateur PTI sera utilisée pour les deux sens du flux F5. Dans les deux sens du flux F5, les cellules OAM doivent emprunter le même chemin physique afin que tout point de connexion prenant en charge cette connexion puisse mettre en corrélation les informations de dérangement et de qualité de fonctionnement dans les deux sens.

Il existe deux sortes de flux F5 qui peuvent exister simultanément dans une connexion VCC, à savoir:

- *flux F5 de bout en bout* – Ce flux, identifié par un identificateur PTI normalisé (voir la Recommandation I.361), est utilisé pour les communications relatives aux opérations sur connexion VCC de bout en bout;
- *flux F5 de segment* – Ce flux, identifié par un identificateur PTI normalisé (voir la Recommandation I.361), est utilisé pour communiquer les informations relatives aux opérations effectuées dans les limites d'une liaison par connexion VCC ou de liaisons par connexion VCC multiples et interconnectées lorsque toutes les liaisons se trouvent sous le contrôle d'une Administration ou d'une organisation. Une telle concaténation de liaisons par connexion VCC est appelée «segment de connexion VCC». Un segment de connexion VCC peut être étendu au-delà du contrôle d'une Administration par consentement mutuel.

Les flux F5 ne doivent aboutir qu'aux extrémités d'une connexion VCC ou aux points de connexion terminant un segment de connexion VCC. Les points intermédiaires (c'est-à-dire les points de connexion) le long de la connexion VCC ou le long du segment de connexion VCC peuvent surveiller les cellules OAM passant à travers eux et insérer de nouvelles cellules OAM; mais ils ne peuvent pas constituer une terminaison de flux OAM. Le flux F5 commencera au moment ou à la suite de l'établissement d'une connexion.

L'Administration/organisation qui commande l'insertion des cellules OAM pour l'exploitation et la maintenance d'un segment de connexion VCC doit s'assurer que ces cellules OAM sont extraites avant d'échapper à son domaine de contrôle.

4.3 Association entre les mécanismes OAM et les fonctions de transport

La Figure 3 donne un exemple de connexion VCC assurée par tous les niveaux de réseau inférieurs conformément aux techniques décrites en 2/I.311. Les mécanismes OAM associés à chaque niveau sont également indiqués. Les niveaux des sections numériques et des sections de régénération sont représentés ensemble sous l'appellation «section».

5 Fonctions OAM de la couche physique

5.1 Flux OAM dans certaines configurations physiques

La Figure 4 donne des exemples de flux OAM dans certaines configurations physiques pour l'accès client au RNIS à large bande.

5.2 Fonctions OAM

On distingue deux types de fonctions OAM:

- 1) Les fonctions OAM qui sont assurées uniquement par les flux F1, F2 et F3:
 - servent à la détection et à l'indication de l'état d'indisponibilité;
 - nécessitent le transport d'informations de défaillance «en temps réel» vers les extrémités concernées, pour la protection des systèmes.

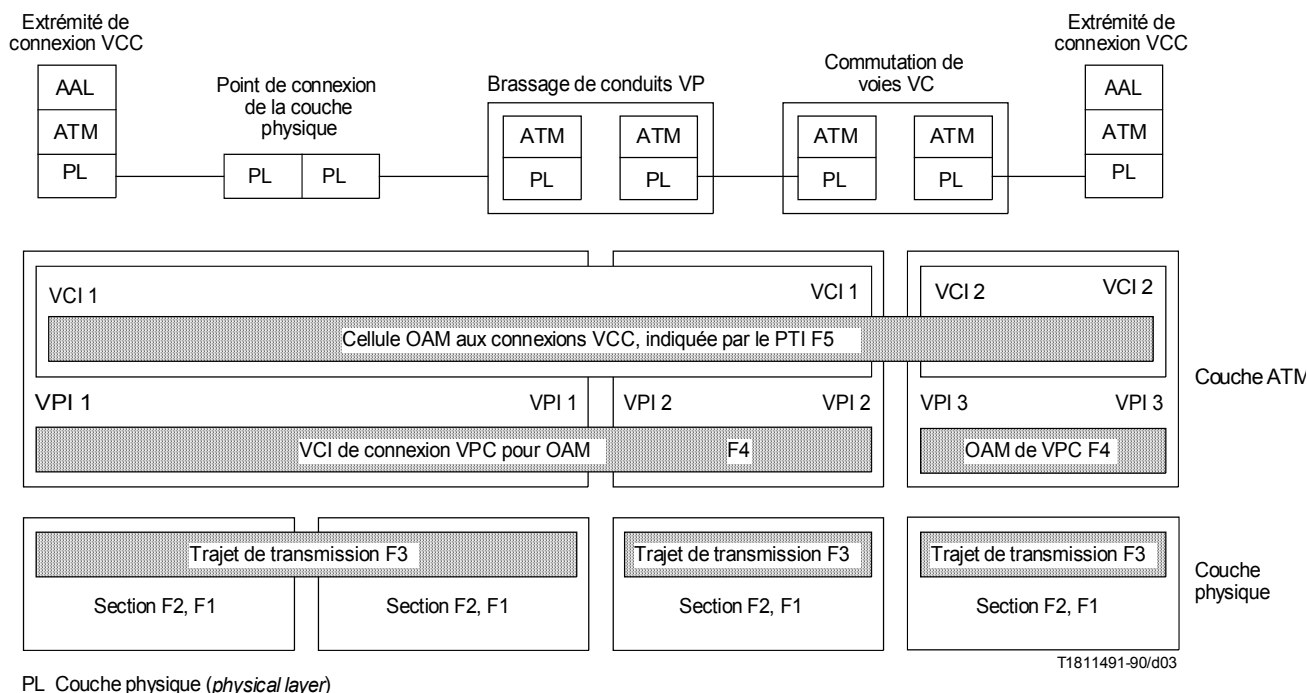


FIGURE 3/I.610
Exemple de mécanismes pour flux OAM

2) Les fonctions OAM relatives à la gestion de système:

- servent à la signalisation et à la surveillance de la qualité de fonctionnement ou à la localisation de l'équipement défaillant;
- peuvent être assurées par les flux F1 à F3 ou par d'autres moyens (comme le RGT) via les interfaces Q.

5.2.1 Fonctions OAM assurées uniquement par les flux F1 à F3

Le Tableau 1 donne un aperçu des fonctions OAM et des flux OAM correspondants. Il indique également les différents dérangements à détecter en liaison avec les indications de dérangement pour la couche physique en hiérarchie SDH. Le Tableau 2 illustre les mêmes éléments pour la couche physique en mode cellules.

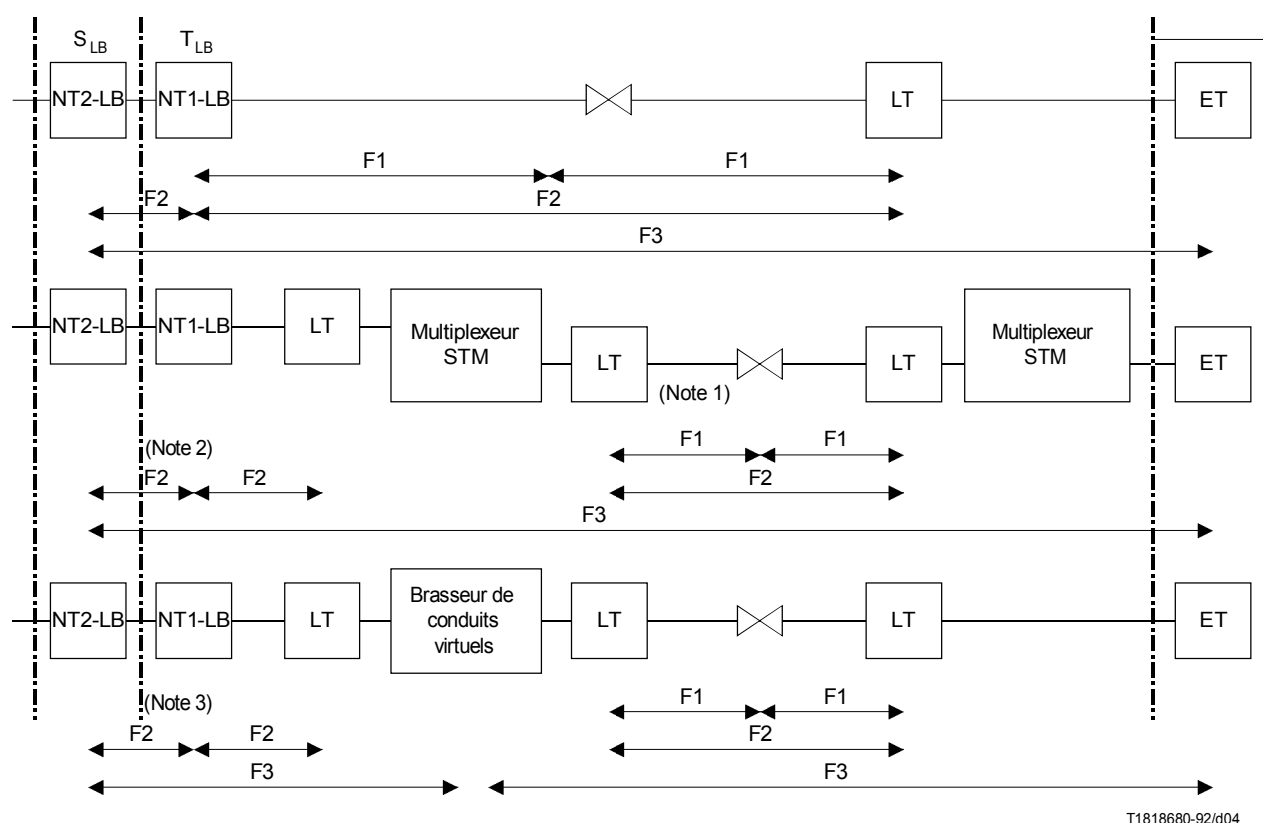
Les Tableaux 1 et 2 portent sur les dérangements pouvant survenir sur la section entre terminaison NT2-LB <=> NT1-LB et sur la section entre terminaison du conduit de transmission <=> terminaison NT2-LB. La section NT1-LB <=> LT doit fournir certains moyens pour signaler les dérangements depuis le point de référence T jusqu'à l'interface Q appropriée.

5.2.2 Fonctions OAM relatives à la gestion système

Pour l'option en hiérarchie SDH, on peut citer les exemples de fonctions suivants:

- surveillance des erreurs sur la section au niveau des sections de régénération, permettant la détection d'une dégradation de la performance en termes d'erreurs (facultatif);
- surveillance des erreurs sur la section au niveau des sections numériques, permettant la détection d'une dégradation de la performance en termes d'erreurs;

- signalisation des erreurs sur la section au niveau des sections numériques, permettant la détection d'une dégradation de la performance en termes d'erreurs;
- surveillance des erreurs sur le trajet au niveau des conduits de transmission, permettant la détection d'une dégradation de la performance en termes d'erreurs;
- signalisation des erreurs sur le trajet au niveau des conduits de transmission, permettant la détection d'une dégradation de la performance en termes d'erreurs.



ET Terminaison de commutateur (*exchange termination*)
 LT Terminaison de ligne (*line termination*)
 STM Mode de transfert synchrone (*synchronous transfer mode*)

NOTES

- 1 En fonction du système de transmission utilisé (par exemple du type G.702, SDH, etc.) et de sa mise en oeuvre fonctionnelle (par exemple intégration de la terminaison LT dans le multiplexeur STM), les flux OAM peuvent être mis en oeuvre, mais ils ne sont pas indiqués.
- 2 Dans le cas d'un système de transmission par cellules, les fonctions du flux F2 sont assurées par le flux F3.
- 3 Dans le cas d'un système de transmission par cellules, un flux F1 est fourni.

FIGURE 4/I.610

Exemples de configurations physiques et de flux OAM dans la couche physiques

TABLEAU 1/I.610

Fonctions OAM de la couche physique en hiérarchie SDH
(Dérangements sur la section NT2-LB <=> NT1-LB)

Niveau	Fonction	Détection du dérangement	Protection du système et informations de dérangement transmises dans le flux		
			Flux F2 sur la section NT2-LB <=> NT1-LB	Section NT1-LB <=> LT (Note 2)	Flux F3 sur la section NT2-LB <=> terminaison du conduit de transmission
	Détection du signal, verrouillage de trames	Perte du signal ou perte de trames dans NT1-LB (en provenance de la terminaison NT2-LB) Perte du signal ou perte de trames dans la terminaison NT2-LB (en provenance de la terminaison NT1-LB)	FERF de la section de multiplexage vers la terminaison NT2-LB (Note 3) FERF de la section de multiplexage vers la terminaison NT1-LB (Note 3)	(Note 1)	AIS de conduit vers la terminaison du conduit de transmission (produit par la terminaison NT1-LB) Signal de FERG de conduit vers la terminaison du conduit de transmission (produit par la terminaison NT2-LB)
Sections numériques	Surveillance des erreurs sur la section (B2)	Performance en termes d'erreurs inacceptable dans NT1-LB Performance en termes d'erreurs inacceptable dans la terminaison NT2-LB	FERF de la section de multiplexage vers la terminaison NT2-LB (Notes 3 et 4) FERF de la section de multiplexage vers la terminaison NT1-LB (Notes 3 et 4)	(Note 1)	AIS de conduit vers la terminaison du conduit de transmission (produit par la terminaison NT1-LB) (Note 4) —
Conduits de transmission	Découplage du débit des cellules Cadrage des cellules Surveillance de l'état du réseau client Mise en œuvre du pointeur d'unités administratives	Echec de l'insertion ou de la suppression de cellules de bourrage dans la terminaison NT2-LB Perte de synchronisation cellules dans la terminaison NT2-LB Réseau client non disponible Perte du pointeur d'unités administratives ou de l'AIS de conduit dans la terminaison NT2-LB	— — — —	(Note 1)	Pour complément d'étude FERF de conduit AIS de conduit Signal de FERG de conduit vers la terminaison du conduit de transmission
FERF Défaillance de réception à l'extrémité distante (<i>far end receive failure</i>) AIS Signal d'indication d'alarme (<i>alarm indication signal</i>) NOTES 1 Les possibilités de signalisation des dérangements entre le point de référence T _{LB} et l'interface Q pertinente doivent impérativement être incluses dans la spécification de l'équipement de transmission. 2 Conformément à la Recommandation OAM relative au système de transmission. 3 Conformément aux Recommandations relatives à la hiérarchie SDH, on utilise le terme MS (section de multiplexage). 4 Ce signal peut être neutralisé (voir la Recommandation G.783).					

TABLEAU 2/I.610

Fonctions OAM de la couche physique en mode cellules
(Dérangements sur la section NT2-LB <=> NT1-LB)

Niveau	Fonction	Détection du dérangement	Protection du système et informations de dérangement transmises dans le flux		
			Flux F1 sur la section NT2-LB <=> NT1-LB	Section NT1-LB <=> LT (Note 2)	Flux F3 sur la section NT2-LB <=> terminaison du conduit de transmission
Sections de régénération	Détection du signal, reconnaissance des cellules OAM de la couche physique	Perte de signal ou perte de la reconnaissance des cellules OAM de la couche physique du flux F1 dans la terminaison NT1-LB (en provenance de la terminaison NT2-LB)	FERF de section vers la terminaison NT2-LB	(Note 1)	AIS de conduit vers la terminaison du conduit de transmission (produit par la terminaison NT1-LB) (Note 3)
	Surveillance des erreurs sur la section	Perte de signal ou perte de la reconnaissance des cellules OAM de la couche physique du flux F1 dans la terminaison NT1-LB (en provenance de la terminaison NT2-LB)	FERF de section vers la terminaison NT1-LB		FERF de conduit vers la terminaison du conduit de transmission (signal produit par la terminaison NT2-LB)
		Performance en termes d'erreurs inacceptable dans la terminaison NT1-LB	FERF de section vers la terminaison NT2-LB		AIS de conduit vers la terminaison du conduit de transmission (signal produit par la terminaison NT1-LB)
Conduits de transmission	Découplage du débit des cellules	Echec de l'insertion ou de la suppression de cellules de bourrage dans la terminaison NT2-LB	—	(Note 1)	Pour complément d'étude
	Reconnaissance des cellules OAM de la couche physique	Perte de la reconnaissance de cellules OAM de la couche physique du flux F3 dans la terminaison NT2-LB	—		FERF de conduit
	Cadrage des cellules	Perte de synchronisation cellules dans la terminaison NT2-LB	—		FERF
	Surveillance de l'état du réseau client	Réseau client non disponible	—		AIS de conduit

NOTES

1 Les possibilités de signalisation des dérangements entre le point de référence T_{LB} et l'interface Q pertinente doivent être incluses dans la spécification de l'équipement de transmission.

2 Conformément à la Recommandation OAM du système de transmission.

3 En tant que point de connexion, la terminaison NT1-LB peut insérer un AIS de conduit au niveau du flux F3.

Pour l'option du mode cellules, on peut citer les exemples de fonctions suivants:

- surveillance des erreurs sur la section au niveau des sections de régénération, permettant la détection d'une dégradation de la performance en termes d'erreurs;
- signalisation des erreurs sur la section au niveau des sections de régénération, permettant la détection d'une dégradation de la performance en termes d'erreur;
- surveillance des erreurs sur le trajet au niveau des conduits de transmission, permettant la détection d'une dégradation de la performance en termes d'erreurs.
- signalisation des erreurs sur le trajet au niveau des conduits de transmission, permettant la détection d'une dégradation de la performance en termes d'erreurs.

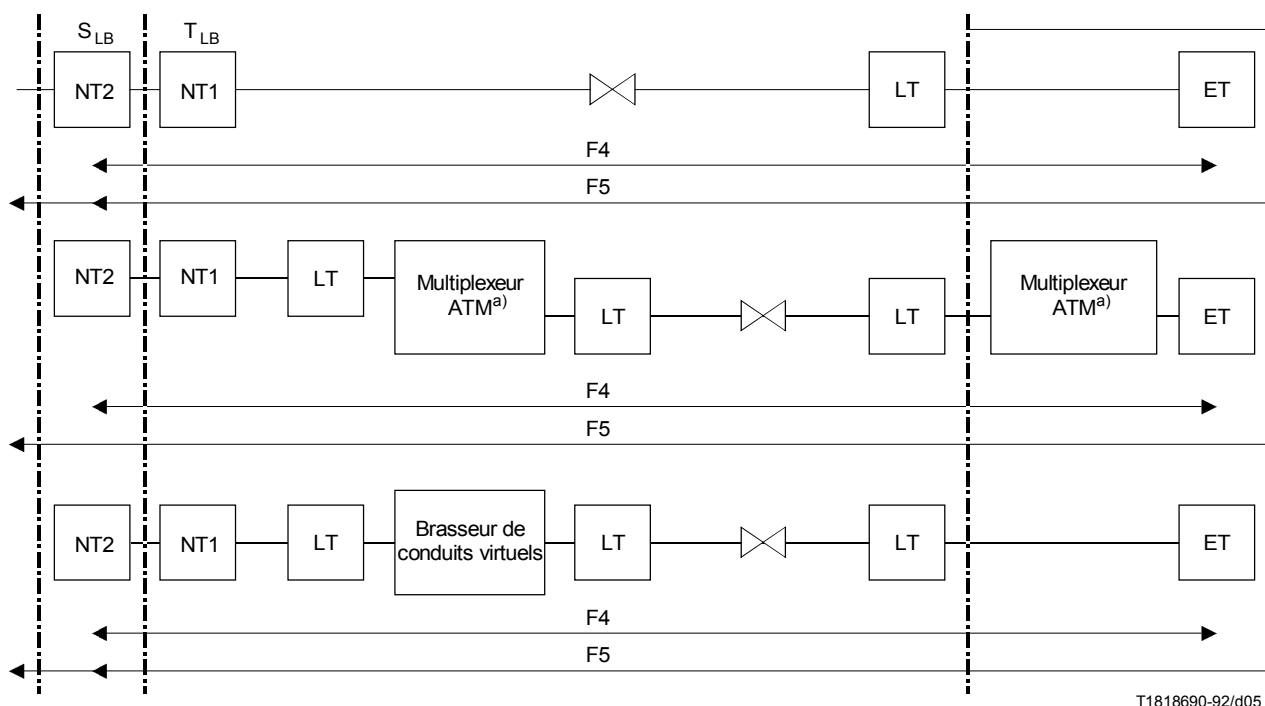
Pour les deux options, on peut citer également les exemples de fonctions suivants:

- décompte des en-têtes impossibles à corriger;
- surveillance des erreurs d'en-tête (qu'il y ait dégradation ou non).

6 Fonctions OAM de la couche ATM

6.1 Flux OAM dans certaines configurations physiques

La Figure 5 donne des exemples de mise en œuvre des flux OAM susmentionnés dans certaines configurations physiques pour l'accès client au RNIS à large bande. Les flèches montrent les points possibles de terminaison du flux tandis que les flèches doubles indiquent l'existence d'autres possibilités.



a) Multiplexeur ATM sans terminaison de conduit virtuel.

FIGURE 5/I.610

Exemples de configurations physiques et de flux OAM dans la couche ATM

6.2 Fonctions OAM

Le Tableau 3 donne un aperçu des fonctions OAM et des flux OAM correspondants. Les fonctions supplémentaires permettant de faire des essais, de localiser les dérangements et de mesurer la qualité de fonctionnement nécessitent un complément d'étude. L'aptitude de mise en boucle de la couche ATM, décrite dans l'Appendice, est un exemple de technique permettant d'assurer les fonctions en question.

6.2.1 Fonctions OAM pour les connexions VPC (flux F4)

Ce paragraphe traite des fonctions de gestion de la qualité de fonctionnement et de gestion des dérangements au niveau des conduits virtuels.

6.2.1.1 Fonctions de gestion des dérangements sur les conduits virtuels

On utilisera les fonctions de gestion des dérangements suivantes.

TABLEAU 3/I.610

Fonctions OAM de la couche ATM

Niveau	Fonction	Flux	Détection du défaut/dérangement	Protection du système et information de dérangement
Conduits virtuels	Contrôle de la disponibilité du conduit	F4	Conduit non disponible	Complément d'étude nécessaire
	Contrôle de la qualité de fonctionnement		Qualité de fonctionnement dégradée	
Voies virtuelles	Contrôle de la disponibilité de la voie	F5	Voie non disponible	Complément d'étude nécessaire
	Contrôle de la qualité de fonctionnement		Qualité de fonctionnement dégradée	

6.2.1.1.1 Alarmes par AIS-conduit et par FERF-conduit

Les signaux d'alarme AIS-conduit virtuel et FERF-conduit virtuel seront utilisés pour identifier et signaler les dérangements sur la connexion par conduit virtuel.

6.2.1.1.1.1 Alarme par AIS de conduit virtuel

Des cellules AIS-conduit seront produites pour être envoyées en aval à toutes les connexions VPC en activité qui sont concernées, depuis le point de connexion de la connexion VPC (par exemple, un brasseur ATM) qui a détecté le dérangement. L'alarme par AIS-conduit est déclenchée par des indications de dérangement provenant de la couche physique comme le montrent les Tableaux 1 et 2. Le déclenchement des AIS-conduit, dû à des dérangements détectés au niveau des conduits virtuels, nécessite un complément d'étude, comme indiqué dans le Tableau 3.

Condition d'émission des cellules AIS-conduit – Les cellules AIS-conduit sont émises et transmises aussitôt que possible après une indication de dérangement puis périodiquement pendant le dérangement de façon à indiquer l'indisponibilité de la connexion VPC. La fréquence d'émission des cellules AIS-conduit est en principe d'une cellule par seconde et ce pour chaque connexion VPC intéressée.

L'émission de cellules-AIS conduit sera interrompue dès que les indications de dérangement auront disparu.

Condition de détection des cellules AIS-conduit – Les cellules AIS-conduit sont détectées à l'extrémité de la connexion VPC et l'état «AIS-conduit virtuel» est déclaré après la réception d'une cellule de AIS-conduit. Les points de connexion de la connexion VPC peuvent surveiller les cellules AIS-conduit.

Condition de libération de l'alarme par AIS-conduit – L'état «AIS-conduit virtuel» disparaît dans l'une des conditions suivantes:

- absence de cellules AIS-conduit pendant environ trois secondes;
- réception d'une cellule valide (cellule d'utilisateur ou cellule de contrôle de continuité).

6.2.1.1.2 Alerte par FERF de conduit virtuel

Un signal de FERF-conduit est envoyé à l'extrémité distante à partir d'une extrémité de la connexion VPC dès qu'un état «AIS-conduit virtuel» est déclaré ou qu'un dérangement est détecté sur la connexion VPC.

Condition d'émission des cellules FERF-conduit – Les cellules FERF-conduit sont émises et transmises périodiquement pendant le dérangement afin d'indiquer l'indisponibilité de la connexion VPC. La fréquence d'émission des cellules FERF-conduit est en principe d'une cellule par seconde et ce pour toutes les connexions VPC intéressées.

L'émission de cellules FERF-conduit sera interrompue dès que les indications de dérangement auront disparu.

Condition de détection des cellules FERF-conduit – Les cellules FERF-conduit sont détectées à l'extrémité d'une connexion VPC et l'état «FERF-conduit virtuel» est déclaré après la réception d'une cellule FERF-conduit. Les points de connexion de la connexion VPC peuvent surveiller les cellules FERF-conduit.

Condition de libération de l'alarme par FERF-conduit – L'état «FERF-conduit virtuel» disparaît lorsque aucune cellule FERF-conduit n'est reçue pendant environ 3 s.

6.2.1.1.2 Contrôle de continuité sur la connexion VPC

La cellule de contrôle de continuité est envoyée en aval par une extrémité de la connexion VPC lorsque aucune cellule d'utilisateur n'a été envoyée pendant une période t , où $T_s < t < 2 T_s$ et si aucun dérangement sur la connexion VPC n'est indiqué. Si l'extrémité de la connexion VPC ne reçoit aucune cellule dans un intervalle de temps T_r ($T_r > 2 T_s$), elle enverra une cellule FERF-conduit à l'extrémité distante. Les autres détails de cette procédure (par exemple activation/désactivation, T_s et T_r) nécessitent un complément d'étude.

Ce mécanisme peut être aussi appliqué à la continuité d'essai sur un segment de connexion VPC. La prise en charge de ce mécanisme simultanément pour toutes les connexions VPC nécessite un complément d'étude.

6.2.1.2 Fonctions de gestion de la qualité d'un conduit virtuel

La surveillance de la qualité d'une connexion VPC ou d'un segment de connexion VPC est assurée par l'introduction de cellules de surveillance aux extrémités de la connexion VPC ou du segment de connexion VPC. Lors de la procédure assurant cette fonction, des informations de détection d'erreur vers l'avant (par exemple le code de détection d'erreur) sont communiquées par les extrémités au moyen du flux F4 vers l'avant (sortant). Les résultats de la surveillance de qualité sont reçus sur le flux F4 inverse (entrant). Il y a lieu de noter que, lors de la surveillance des connexions VPC qui sont entièrement inscrits dans un domaine de contrôle ou lors de la surveillance des segments de VPC, les résultats peuvent être signalés grâce au flux F4 inverse ou via d'autres moyens (par exemple le RGT).

La surveillance de la qualité se fera au moyen des blocs de surveillance des cellules d'utilisateur.

La demande d'insertion d'une cellule de surveillance de la qualité est lancée après chaque série de N cellules utilisateur. La cellule de surveillance est introduite à la première place de cellule vide après la demande.

La taille du N peut avoir les valeurs 128, 256, 512 et 1024. Ce sont des valeurs approximatives de taille de bloc car la taille réelle du bloc de cellules surveillé peut varier. La taille du bloc de cellules peut fluctuer dans une marge maximale de 50% de la valeur de N pour la surveillance de la qualité de bout en bout. Cependant, pour une telle surveillance, la cellule de surveillance ne doit pas être introduite dans le train de cellules utilisateur après plus de $N/2$ cellules utilisateur à partir du moment où une demande d'insertion a été faite. La taille réelle du bloc de surveillance approche en moyenne les N cellules.

Pour éviter les insertions forcées lors de la surveillance de la qualité d'un segment de connexion VPC, la taille réelle du bloc de cellules de surveillance peut être augmentée jusqu'à ce qu'une cellule vide soit disponible après la demande d'insertion. Cependant, dans ce cas, la taille réelle du bloc de cellules de surveillance peut en moyenne être différente de N cellules. L'insertion forcée au niveau du segment reste facultative.

La cellule de surveillance détectera:

- les blocs erronés;
- la perte ou la mauvaise insertion de cellules dans un bloc de cellules surveillé;
- d'autres fonctions (par exemple le temps de transfert de la cellule) appellent un complément d'étude.

La surveillance de la qualité peut être assurée simultanément sur un certain nombre de connexions VPC sélectionnées par interface (UNI, NNI). La valeur de ce nombre nécessite un complément d'étude.

La surveillance de la qualité peut être activée pendant l'établissement de la connexion ou à tout moment après que la connexion a été établie. L'activation (et la désactivation associée) est lancée par le RGT ou par l'utilisateur final. Après la demande d'activation/désactivation, une procédure de «prise de contact» est nécessaire entre les deux extrémités de la connexion (ou du segment de connexion) afin d'engager correctement le processus. Cette procédure de «prise de contact» est exécutée au moyen des cellules OAM de gestion de la qualité et est illustrée par les Figures 6 et 7 pour l'activation et pour la désactivation respectivement. Cependant, l'activation et la désactivation de la surveillance de la qualité de fonctionnement d'un segment de connexion VPC peuvent également être assurées entièrement au moyen du RGT.

Il y a lieu de noter que la procédure de «prise de contact» dans l'activation et la désactivation de la surveillance de la qualité de fonctionnement permet également d'atteindre les objectifs suivants:

- coordonner le début ou la fin de la transmission et de la réception en aval des cellules OAM utilisées pour surveiller la qualité de fonctionnement d'une connexion VPC;
- établir l'accord sur la taille des blocs et le sens de la transmission pour commencer ou interrompre la surveillance.

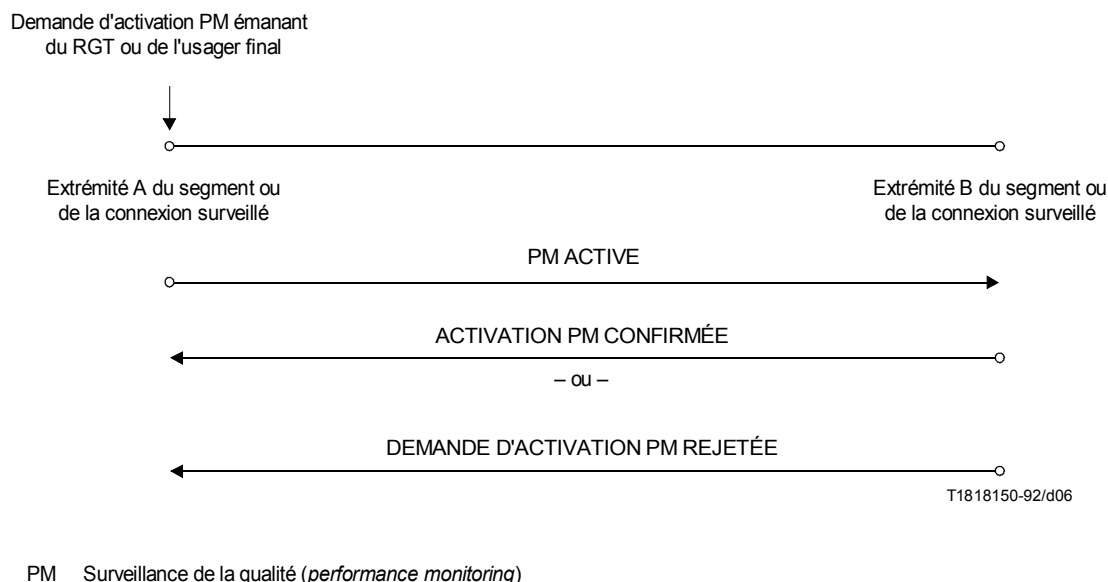


FIGURE 6/I.610

Procédure de prise de contact pour l'activation de la qualité PM

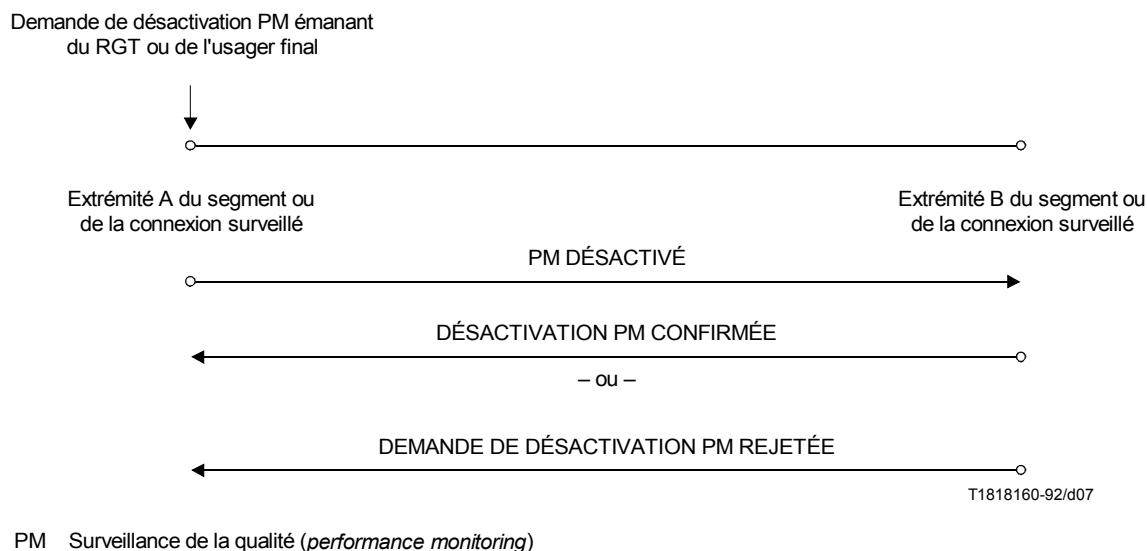


FIGURE 7/I.610

Procédure de prise de contact pour la désactivation de la PM

Lorsqu'une largeur de bande est allouée à une connexion, il est nécessaire qu'elle soit suffisante pour les cellules OAM de cette connexion. En effet, des brouillages pourraient se produire entre la surveillance de la qualité et les actions UPC/NPC (Commande des paramètres par l'utilisateur/par le réseau). Ceci nécessite un complément d'étude.

6.2.2 Fonctions OAM pour les connexions VCC (flux F5)

Ce paragraphe traite des fonctions de gestion de la qualité et de gestion des dérangements au niveau des voies virtuelles.

6.2.2.1 Fonctions de gestion des dérangements sur les voies virtuelles

On utilisera les fonctions de gestion des dérangements suivantes.

6.2.2.1.1 Alarmes par AIS-VC et par FERF-VC

Les signaux d'alarme AIS-VC par FERF-VC seront utilisés pour identifier et signaler les dérangements sur la connexion par voie virtuelle.

6.2.2.1.1.1 Alarme par AIS-VC

Des cellules AIS-VC seront produites pour être envoyées en aval à des connexions VCC sélectionnées (voir Note) depuis le point de connexion de la connexion VCC (par exemple un brasseur ATM) qui a détecté le dérangement. L'alarme par AIS-VC est déclenchée par des indications de dérangement provenant du niveau des conduits virtuels ou de la couche physique. Le déclenchement des AIS-VC, dû à des dérangements détectés au niveau des voies virtuelles, nécessite un complément d'étude.

NOTE – Pour simplifier la mise en œuvre, le nombre de connexions VCC par interface (UNI, NNI), assurant la surveillance par alarmes de la connexion VCC, sera limité. Cependant, la question de la limite réelle sort du cadre des normes.

Condition d'émission des cellules AIS-VC – Les cellules AIS-VC sont émises et transmises aussitôt que possible après une indication de dérangement puis périodiquement pendant le dérangement de façon à indiquer l'indisponibilité de la connexion VCC. La fréquence d'émission des cellules AIS-VC est en principe d'une cellule par seconde et ce pour chaque connexion VCC intéressée.

L'émission de cellules AIS-VC sera interrompue dès que les indications de dérangement auront disparu.

Condition de détection des cellules AIS-VC – Les cellules AIS-VC sont détectées à l'extrémité de la connexion VCC et l'état «AIS-VC virtuelle» est déclaré après la réception d'une cellule AIS-VC. Les points de connexion de la connexion VCC peuvent surveiller les cellules AIS-VC.

Condition de libération de l'alarme par AIS-VC – L'état «AIS-VC virtuelle» disparaît dans l'une des conditions suivantes:

- absence de cellule AIS-VC pendant environ trois secondes;
- réception d'une cellule valide (cellule d'utilisateur ou cellule de contrôle de continuité).

6.2.2.1.1.2 Alerte par FERF de voie virtuelle

Un signal de FERF-VC est envoyé à l'extrémité distante à partir d'une extrémité de la connexion VCC dès qu'un état «AIS de voie virtuelle» est déclaré ou qu'un dérangement est détecté sur la connexion VCC.

Condition d'émission des cellules FERF-VC – Les cellules FERF-VC sont émises et transmises périodiquement pendant le dérangement afin d'indiquer l'indisponibilité de la connexion VCC. La fréquence d'émission des cellules FERF-VC est en principe d'une cellule par seconde et ce pour toutes les connexions VCC intéressées.

L'émission de cellules FERF-VC sera interrompue dès que les indications de dérangement auront disparu.

Condition de détection des cellules FERF-VC – Les cellules FERF-VC sont détectées à l'extrémité d'une connexion VCC et l'état «FERF-voie virtuelle» est déclaré après la réception d'une cellule FERF-VC. Les points de connexion de la connexion VCC peuvent surveiller les cellules FERF-VC.

Condition de libération de l'alarme par FERF-VC – L'état «FERF-voie virtuelle» disparaît lorsque aucune cellule FERF-VC n'est reçue pendant environ 3 s.

6.2.2.1.2 Contrôle de continuité sur la connexion VCC

La cellule de contrôle de continuité est envoyée en aval par une extrémité de la connexion VCC lorsque aucune cellule d'utilisateur n'a été envoyée pendant une période t , où $T_s < t < 2 T_s$ et si aucun dérangement sur la connexion VCC n'est indiqué. Si l'extrémité de la connexion VCC ne reçoit aucune cellule dans un intervalle de temps T_r ($T_r > 2 T_s$), elle enverra une cellule FERF-VC à l'extrémité distante. Les autres détails de cette procédure (par exemple activation/désactivation, T_s et T_r) nécessitent un complément d'étude.

Ce mécanisme peut aussi être appliqué à la continuité d'essai sur un segment de connexion VCC. La prise en charge de ce mécanisme simultanément pour toutes les connexions VCC nécessite un complément d'étude.

6.2.2.2 Fonctions de gestion de la qualité d'une voie virtuelle

La surveillance de la qualité d'une connexion VCC ou d'un segment de connexion VCC est assurée par l'introduction de cellules de surveillance aux extrémités de la connexion VCC ou du segment de connexion VCC. Lors de la procédure assurant cette fonction, des informations de détection d'erreur vers l'avant (par exemple le code de détection d'erreur) sont communiquées par les extrémités au moyen du flux F5 vers l'avant (sortant). Les résultats de la surveillance de qualité sont reçus sur le flux F5 inverse (entrant). Il y a lieu de noter que, lors de la surveillance des connexions VCC qui sont entièrement sous contrôle ou lors de la surveillance des segments de connexion VCC, les résultats peuvent être signalés grâce au flux F5 inverse ou via d'autres moyens (par exemple le RGT).

La surveillance de la qualité se fera au moyen des blocs de surveillance des cellules d'utilisateur.

La demande d'insertion d'une cellule de surveillance de la qualité est lancée après chaque série de N cellules usager. La cellule de surveillance est introduite à la première place de cellule vide après la demande.

La taille N du bloc peut avoir les valeurs 128, 256, 512 et 1024. Ce sont des valeurs approximatives de taille de bloc car la taille réelle du bloc de cellules surveillé peut varier. La taille du bloc cellules peut fluctuer dans une marge maximale de 50% de la valeur de N pour la surveillance de la qualité de bout en bout. Cependant, pour une telle surveillance, la cellule de surveillance ne doit pas être introduite dans le train de cellules usager après plus de $N/2$ cellules usager à partir du moment où une demande d'insertion a été faite. La taille réelle du bloc de surveillance approche en moyenne les N cellules.

Pour éviter les insertions forcées lors de la surveillance de la qualité d'un segment de connexion VCC, la taille réelle du bloc de cellules de surveillance peut être augmentée jusqu'à ce qu'une cellule vide soit disponible après la demande d'insertion. Cependant, dans ce cas, la taille réelle du bloc de cellules de surveillance peut en moyenne être différente de N cellules. L'insertion forcée au niveau du segment reste facultative.

La cellule de surveillance détectera:

- les blocs erronés;
- la perte ou la mauvaise insertion de cellules dans un bloc de cellules surveillé;
- d'autres fonctions (par exemple le temps de transfert de la cellule) appellent un complément d'étude.

La surveillance de la qualité peut être assurée simultanément sur un certain nombre de connexion VCC sélectionnées par interface. La valeur de ce nombre nécessite un complément d'étude.

La surveillance de la qualité peut être activée pendant l'établissement de la connexion ou à tout moment après que la connexion a été établie. L'activation (et la désactivation associée) est lancée par le RGT. Après la demande d'activation/désactivation, une procédure de «prise de contact» est nécessaire entre les deux extrémités de la connexion (ou du segment de connexion) afin d'engager correctement le processus. Cette procédure de «prise de contact» est exécutée au moyen des cellules OAM de gestion de la qualité de fonctionnement et est illustrée par les Figures 6 et 7 pour l'activation et pour la désactivation respectivement. Cependant, l'activation et la désactivation de la surveillance de la qualité d'un segment de connexion VCC peuvent également être assurées entièrement au moyen du RGT.

Lorsqu'une largeur de bande est allouée à une connexion, il est nécessaire qu'elle soit suffisante pour les cellules OAM de cette connexion. En effet, des brouillages pourraient se produire entre la surveillance de qualité et les actions UPC/NPC (commande des paramètres par l'utilisateur/par le réseau). Ceci nécessite un complément d'étude.

7 Format des cellules OAM dans la couche ATM

Les cellules OAM de la couche ATM contiennent des champs communs à tous les types de cellules OAM (voir le Tableau 4) ainsi que des champs spécifiques à chaque type de cellule OAM. Les principes de codage des champs inutilisés communs et spécifiques sont les suivants:

- les octets du champ d'information inutilisés de la cellule OAM sont codés 0110 1010 (6AH);
- les bits (octets incomplets) du champ d'information inutilisés de la cellule OAM sont codés par une suite de zéros.

TABLEAU 4/I.610

Identificateurs des types de cellules OAM

Type de cellule OAM	4 éléments binaires	Type de fonction	4 éléments binaires
Gestion des dérangements	0001 0001 0001	AIS FERF Contrôle de continuité	0000 0001 0100
Gestion de la qualité	0010 0010 0010	Surveillance vers l'avant Signalisation vers l'arrière Surveillance et signalisation	0000 0001 0010
Activation/désactivation	1000	Surveillance de la qualité Contrôle de continuité	0000 0001

7.1 Champs de cellules OAM communs

Toutes les cellules OAM de la couche ATM auront les champs communs suivants (voir Figure 8):

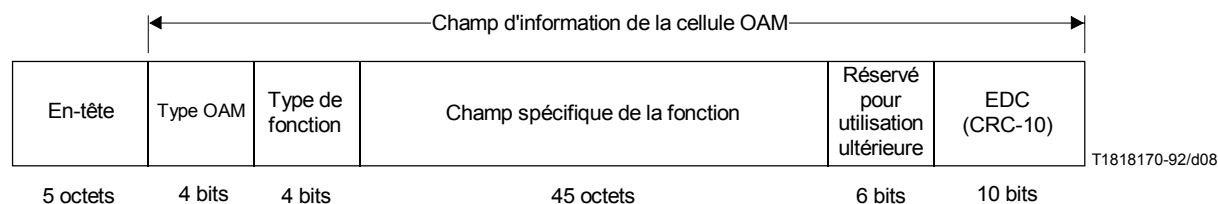


FIGURE 8/I.610
Format commun de cellule OAM

- 1) *en-tête* – Ce champ est détaillé dans la Recommandation I.361. Pour l'identification du flux F4, deux identificateurs VCI préassignés sont utilisés pour distinguer les cellules OAM des connexions VPC et des segments de connexion VPC. Ces deux valeurs sont définies dans la Recommandation I.361. Pour l'identification du flux F5, deux valeurs d'identificateur PTI sont utilisées pour distinguer les cellules OAM des connexions VCC et des segments de connexion VCC. Ces deux valeurs sont définies dans la Recommandation I.361;
- 2) *type de cellule OAM (4 éléments binaires)* – Ce champ indique le type de fonction de gestion assuré par la cellule, par exemple gestion des dérangements, gestion de la qualité et activation/désactivation;
- 3) *champ réservé à un usage ultérieur (6 éléments binaires)* – La valeur par défaut est codée par une suite de zéros;
- 4) *type de fonction OAM (4 éléments binaires)* – Ce champ indique la fonction réelle assurée par la cellule dans le type de gestion indiquée par le champ de type de la cellule OAM;
- 5) *code de détection des erreurs (10 éléments binaires)* – Ce champ porte un code de détection d'erreur par CRC-10 inscrit dans le champ d'information de la cellule OAM. Le polynôme permettant de définir le contrôle CRC-10 est le suivant:

$$G(x) = 1 + x + x^4 + x^5 + x^9 + x^{10}$$

7.2 Champs spécifiques de la cellule de gestion des dérangements

Le champ de type de fonction pour les applications de gestion des dérangements sera utilisé pour identifier les fonctions possibles suivantes: AIS, FERF et contrôle de continuité. D'autres spécifications des cellules assurant ces fonctions figurent dans les paragraphes suivants.

7.2.1 Cellule de gestion des dérangements par AIS

La cellule de gestion des dérangements par AIS aura les champs suivants:

- 1) *type de défaillance (8 éléments binaires)* – A titre facultatif, ce champ peut être utilisé pour indiquer la nature de la défaillance signalée (par exemple une défaillance au niveau de la couche physique ou une défaillance au niveau de la couche ATM). La valeur par défaut de ce champ sera 6AH. Les détails de ce champ nécessitent un complément d'étude;
- 2) *emplacement de la défaillance (x éléments binaires)* – A titre facultatif, ce champ peut être utilisé pour acheminer des informations sur l'emplacement de la défaillance. La valeur par défaut de ce champ sera 6AH. Les détails nécessitent un complément d'étude.

7.2.2 Cellule de gestion des dérangements par FERF

La cellule de gestion des dérangements par FERF (voir Figure 9) aura les champs suivants:

- 1) *type de défaillance (8 éléments binaires)* – A titre facultatif, ce champ peut être utilisé pour indiquer la nature de la défaillance signalée. La valeur par défaut pour ce champ sera 6AH. Les détails appellent un complément d'étude;

- 2) *emplacement de la défaillance (x éléments binaires)* – A titre facultatif, ce champ peut être utilisé pour acheminer des informations concernant l'emplacement de la défaillance. La valeur par défaut pour ce champ sera 6AH. Les détails nécessitent un complément d'étude.

Type de défaillance (facultatif)	Emplacement de la défaillance (facultatif)	Octets inutilisés (6AH)
1 octet	Pour complément d'étude (octets)	

FIGURE 9/I.610

Champs spécifiques pour la cellule de gestion des dérangements par AIS ou par FERF

7.2.3 Cellule de gestion des dérangements par contrôle de continuité

Il n'existe pour l'instant aucun champ qui soit spécifique à la fonction de contrôle de continuité. Celle-ci est donc codée 6AH.

7.3 Champs spécifiques pour la cellule de gestion de la qualité (voir la Figure 10)

Le champ de type de fonction pour les applications de gestion de la qualité sera utilisé pour identifier les fonctions possibles suivantes: surveillance vers l'avant, signalisation vers l'arrière et surveillance/signalisation.

La cellule de gestion de la qualité aura les champs spécifiques suivants:

Numéro MCSN	Nombre TUC	Parité BIP-16	Indication horaire (facultatif)	Champ inutilisé (6AH) (Note)	Résultat des erreurs sur les blocs	Décompte des cellules perdues/mal insérées
8 bits	16 bits	16 bits	32 bits		8 bits	16 bits

NOTE – Un usager ultérieur possible de ce champ comprend:

- la surveillance vers l'avant: décompte des cellules pour lesquelles la priorité CLP = 0;
- la signalisation vers l'arrière: violation du contrôle CRC-10, décompte des cellules de surveillance perdues.

FIGURE 10/I.610

Champs spécifiques pour la cellule de gestion de la qualité

- 1) *numéro de séquence de cellules de surveillance-(MCSN) (monitoring cell sequence number)* (8 éléments) – Ce champ indique le numéro de séquence, modulo 256, des cellules OAM de surveillance, de signalisation et de surveillance/signalisation;
- 2) *nombre total de cellules usager-(TUC) (total user cell number)* (16 éléments) – Ce champ indique le nombre total de cellules usager transmises, modulo 65 536, avant que la cellule de surveillance soit insérée;

- 3) *code de détection d'erreur sur les blocs (16 éléments)* – Ce champ porte le code de détection d'erreur de parité paire d'entrelacement des bits (BIP-16) (voir la Note) qui est inscrit dans le champ d'information du bloc de cellules usager transmis après la dernière cellule de surveillance;

NOTE – Le code de parité d'entrelacement des bits d'ordre X (BIP-X) (*bit interleaved parity-X*) est défini comme une méthode de surveillance des erreurs. Un code à X bits, obéissant au principe de la parité paire est émis par l'équipement de transmission sur une portion spécifique du signal de manière que le premier bit du code assure la parité paire sur le premier bit de toutes les séquences de X bits dans la portion du signal en question; le second bit assure une parité paire sur le deuxième bit de toutes les séquences de X bits sur la portion spécifique, etc. La parité paire est obtenue en établissant les bits de parité BIP-X de telle façon qu'il y ait un nombre pair de 1 dans chacune des subdivisions du signal surveillées y compris la parité BIP-X (une subdivision surveillée du signal est constituée par tous les bits qui sont dans la même position binaire dans les séquences de X éléments binaires dans la portion du signal en question).

- 4) *champ d'indication horaire (32 éléments)* – A titre facultatif, ce champ peut être utilisé pour représenter le moment auquel la cellule OAM a été insérée. La valeur par défaut de ce champ sera de 1 partout;
- 5) *résultat des erreurs sur les blocs (8 éléments)* – Ce champ porte le nombre de bits de parité erronés dans le code de parité BIP-16 de la cellule de surveillance entrante. Ce champ peut être utilisé pour la signalisation vers l'arrière;
- 6) *décompte des cellules perdues ou mal insérées (16 éléments)* – Ce champ porte le décompte des cellules perdues ou mal insérées, calculé sur le bloc surveillé entrant. Ce champ peut être utilisé pour la signalisation vers l'arrière.

7.4 Champs spécifiques pour la cellule d'activation/désactivation (voir Figure 11)

Le champ de type de fonction pour les applications d'activation et de désactivation sera utilisé pour identifier les fonctions possibles suivantes:

- activation et désactivation de la surveillance de la qualité; et
- activation et désactivation du contrôle de continuité.

La cellule activation/désactivation aura les champs spécifiques suivants:

- 1) *message ID (6 éléments)* – Ce champ indique le message d'identification permettant d'activer ou de désactiver des fonctions OAM spécifiques pour les connexions VPC et VCC. Les valeurs du code pour ce champ figurent dans le Tableau 5;

TABLEAU 5/I.610

Valeurs du message ID

Message	Valeur
Activé	000001
Activation confirmée	000010
Demande d'activation rejetée	000011
Désactivé	000101
Désactivation confirmée	000110
Demande de désactivation rejetée	000111

- 2) *étiquette de corrélation (8 éléments)* – Une étiquette de corrélation est produite pour chaque message afin que les nœuds puissent corréler les commandes avec les réponses;
- 3) *sens de l'action (2 éléments)* – Ce champ identifie le(les) sens de transmission pour activer ou désactiver la fonction OAM. La notation A-B et B-A est utilisée pour différencier le sens de transmission en s'éloignant ou en se rapprochant de l'activateur-désactivateur. Cette valeur de champ est utilisée comme paramètre pour les messages ACTIVATE et DEACTIVATE. Ce champ sera codé 01 pour B-A, 10 pour A-B, 11 pour une action à double sens et 00 (valeur par défaut) lorsqu'il n'est pas applicable;

- 4) *taille du bloc de surveillance de la qualité dans le sens A-B (4 éléments)* – Ce champ spécifie la taille du bloc de surveillance de la qualité dans le sens A-B ou les choix de tailles de bloc fournis par l'activateur pour la fonction de surveillance de la qualité. Chacune des quatre positions binaires dans ce champ, depuis le bit de plus fort poids jusqu'au bit de plus faible poids, si elles sont fixées, indique des tailles de bloc de 128, 256, 512 ou 1024. Par exemple, une valeur de 1010 signifierait que la taille de bloc 128 ou 512 peut être utilisée mais que les tailles 256 et 1024 ne le peuvent pas. Cette valeur de champ est utilisée comme paramètre pour les messages ACTIVATE et ACTIVATION CONFIRMED. La valeur par défaut de ce champ sera 0000.
- 5) *taille(s) du bloc de surveillance de la qualité dans le sens B-A (4 éléments)* – Ce champ spécifie la taille de bloc dans le sens B-A ou les choix de tailles de bloc fournis par l'activateur pour la fonction de surveillance de la qualité. Il est codé et utilisé de la même manière que le champ A-B de taille(s) de bloc.

Message ID	Sens de l'action	Etiquette de corrélation	Tailles de bloc PM pour A-B	Tailles de bloc PM pour B-A	Octets inutilisés (6AH)
6 bits	2 bits	8 bits	4 bits	4 bits	336 bits

FIGURE 11/I.610

Champs spécifiques pour la cellule d'activation/désactivation

Appendice I

Mise en boucle de la couche ATM

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

I.1 Introduction

La présente Recommandation spécifie un certain nombre de fonctions OAM dans la couche ATM. Cependant, des fonctions OAM supplémentaires de couche ATM sont actuellement à l'étude. La mise en boucle par cellules OAM, décrite dans le présent appendice, est l'une de ces techniques. En particulier, le présent appendice:

- 1) donne une description générale de la mise en boucle de la couche ATM;
- 2) souligne certaines de ses utilisations potentielles; et
- 3) décrit les champs d'information potentiels dans la cellule OAM.

I.2 Description générale

La mise en boucle de la couche ATM permet d'insérer des informations d'exploitation à un endroit sur une connexion (de conduit ou de voie) virtuelle et de les renvoyer (*ou de les mettre en boucle*) à un endroit différent sans avoir à mettre la connexion virtuelle hors service. Cette aptitude est assurée en insérant une cellule OAM mise en boucle sans intrusion à un point accessible le long de la connexion virtuelle (c'est-à-dire, à une extrémité ou à un point intermédiaire local) avec des instructions dans la capacité utile de la cellule OAM pour que la cellule soit retournée à un à ou deux autres points identifiables. Aux fins d'illustration, quatre exemples de scénarios ont été définis dans la Figure I.1.

Dans le premier scénario, une cellule OAM est insérée et mise en boucle dans un réseau unique. Dans le deuxième, il s'agit d'une mise en boucle de couche ATM de bout en bout qui passe sur un réseau intermédiaire. Dans le troisième scénario, une cellule OAM est insérée à la frontière d'un réseau et mise en boucle à l'une des extrémités de la connexion virtuelle. Enfin dans le dernier, le réseau 2 exécute une mise en boucle de bout en bout en insérant une cellule OAM à un point intermédiaire avec des instructions pour qu'elle soit mise en boucle aux deux extrémités (en série). Il y a lieu de noter qu'il existe d'autres scénarios, qui n'ont pas été illustrés ici.

I.3 Utilisations potentielles

Une mise en boucle de couche ATM peut se révéler un outil utile pour assurer les fonctions suivantes:

- *vérification de la possibilité de connexion avant la mise en service* – La dernière étape précédant la mise en service d'un circuit virtuel permanent (PVC) pourrait être de vérifier la possibilité d'établir une connexion de bout en bout. Pour cela, on pourrait insérer une cellule OAM qui doit être mise en boucle sur le circuit virtuel en entier (aller et retour) et vérifier son retour;

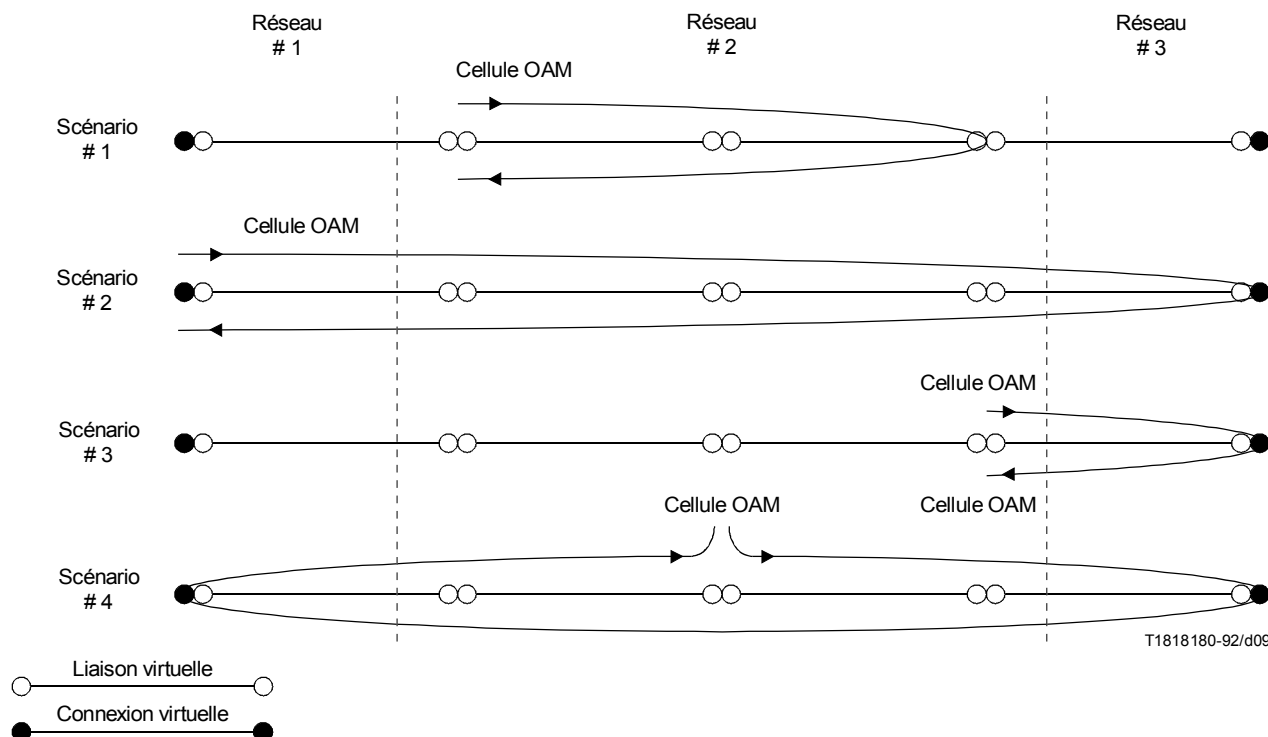


FIGURE I.1/I.610

Exemples de scénarios de mise en boucle

- *subdivision en sections des dérangements sur les connexions VPC et VCC* – Plusieurs niveaux de subdivision peuvent être établis au moyen de la mise en boucle de la couche ATM. D'abord, en vérifiant la connexion de bout en bout, les problèmes signalés pourront être divisés en deux catégories: les problèmes de la couche supérieure (par exemple au niveau du service et de l'adaptation) et les problèmes de la couche inférieure (par exemple au niveau de la connexion et de la liaison). Ensuite, un fournisseur de réseau peut effectuer des mises en boucle par fragments pour vérifier si un problème signalé se trouve sous sa responsabilité (c'est-à-dire dans sa juridiction) ou sous celle d'un autre fournisseur de réseau. Enfin, il peut effectuer des mises en boucle par fragments locaux afin d'isoler la portion défectueuse d'une connexion défaillante (c'est-à-dire la ramener à une liaison virtuelle individuelle) acheminée à travers le réseau;
- *mesures sur demande du temps de transfert* – Une ou plusieurs indications horaires peuvent être codées dans de telles cellules OAM pour mesurer le temps de transfert de la cellule (entrante ou sortante) aller et retour ou aller simple.

Telles sont quelques-unes des utilisations potentielles de la fonction de mise en boucle de la couche ATM proposées. D'autres utilisations de cet outil seront sans aucun doute définies ultérieurement. Le principal avantage de la méthode de mise en boucle est qu'elle peut être gérée à partir d'un noeud unique, pendant que la connexion est en service.

I.4 Champs d'information potentiels

En règle générale, les mises en boucle de la couche ATM nécessitent:

- 1) un moyen d'identifier l'emplacement désiré de mise en boucle;
- 2) un moyen grâce auquel un élément de réseau peut corréler la cellule OAM transmise avec la cellule OAM reçue;

- 3) un moyen d'établir si la cellule doit être mise en boucle; et
- 4) un moyen d'identifier l'Administration qui a émis la cellule mise en boucle. Ces champs d'information sont décrits ci-dessous:
 - *champs d'identification d'emplacement de mise en boucle* – Ces champs identifient un ou deux points le long de la connexion virtuelle, où la mise en boucle doit avoir lieu. En règle générale, les emplacements de mise en boucle peuvent être des points de terminaison de liaison virtuelle ou des points de terminaison de connexion virtuelle. Les extrémités de connexion virtuelle peuvent utiliser une valeur ID d'emplacement de mise en boucle par défaut (par exemple, toutes);
 - *champ d'étiquette de corrélation* – A tout moment, des cellules multiples de bouclage peuvent être insérées dans la même connexion virtuelle. Par conséquent, la mise en boucle de la couche ATM nécessite un moyen de corréler les cellules OAM transmises avec les cellules OAM reçues. Ce champ assure cette fonction de corrélation des cellules OAM;
 - *champ d'indication de mise en boucle* – Ce champ identifie, pour l'extrémité recevant la cellule OAM, si la cellule OAM entrante doit être mise en boucle;
 - *champ de code de source* – Ce champ identifie le réseau qui a inséré la cellule OAM mise en boucle;
 - *champs d'indication horaire* – Ces champs représentent les moments auxquels la cellule OAM est transmise à partir du point d'origine de mise en boucle et les moments auxquels la cellule est reçue au point de mise en boucle puis transmise à partir de celui-ci.

I.5 Exemple d'une fonction de mise en boucle simplifiée

Une fonction de mise en boucle simplifiée peut être définie pour assurer les fonctions de mise de boucle suivantes:

- mise en boucle à des extrémités de connexion faisant appel aux cellules OAM de mise en boucle de bout en bout;
- mise en boucle à travers l'interface UNI au moyen des cellules OAM d'un segment de connexion.

Cette mise en boucle simplifiée peut être utilisée pour vérifier la possibilité d'une connexion à travers l'interface UNI et la connexion de bout en bout. Elle ne nécessite que deux champs spécifiques à savoir, l'indication de mise en boucle et l'étiquette de corrélation.

