



UNION INTERNATIONALE DES TÉLÉCOMMUNICATIONS

UIT-T

SECTEUR DE LA NORMALISATION
DES TÉLÉCOMMUNICATIONS
DE L'UIT

G.806

(10/2000)

SÉRIE G: SYSTÈMES ET SUPPORTS DE
TRANSMISSION, SYSTÈMES ET RÉSEAUX
NUMÉRIQUES

Réseaux numériques – Généralités

**Caractéristiques des équipements de transport
– Méthodologie de description et fonctionnalité
générique**

Recommandation UIT-T G.806

(Antérieurement Recommandation du CCITT)

RECOMMANDATIONS UIT-T DE LA SÉRIE G
SYSTÈMES ET SUPPORTS DE TRANSMISSION, SYSTÈMES ET RÉSEAUX NUMÉRIQUES

CONNEXIONS ET CIRCUITS TÉLÉPHONIQUES INTERNATIONAUX	G.100–G.199
CARACTÉRISTIQUES GÉNÉRALES COMMUNES À TOUS LES SYSTÈMES ANALOGIQUES À COURANTS PORTEURS	G.200–G.299
CARACTÉRISTIQUES INDIVIDUELLES DES SYSTÈMES TÉLÉPHONIQUES INTERNATIONAUX À COURANTS PORTEURS SUR LIGNES MÉTALLIQUES	G.300–G.399
CARACTÉRISTIQUES GÉNÉRALES DES SYSTÈMES TÉLÉPHONIQUES INTERNATIONAUX HERTZIENS OU À SATELLITES ET INTERCONNEXION AVEC LES SYSTÈMES SUR LIGNES MÉTALLIQUES	G.400–G.449
COORDINATION DE LA RADIOTÉLÉPHONIE ET DE LA TÉLÉPHONIE SUR LIGNES EQUIPEMENTS DE TEST	G.450–G.499 G.500–G.599
CARACTÉRISTIQUES DES SUPPORTS DE TRANSMISSION EQUIPEMENTS TERMINAUX NUMÉRIQUES	G.600–G.699 G.700–G.799
RÉSEAUX NUMÉRIQUES	G.800–G.899
Généralités	G.800–G.809
Objectifs de conception pour les réseaux numériques	G.810–G.819
Objectifs de qualité et de disponibilité	G.820–G.829
Fonctions et capacités du réseau	G.830–G.839
Caractéristiques des réseaux à hiérarchie numérique synchrone	G.840–G.849
Gestion du réseau de transport	G.850–G.859
Intégration des systèmes satellitaires et hertziens à hiérarchie numérique synchrone	G.860–G.869
Réseaux de transport optiques	G.870–G.879
SECTION NUMÉRIQUE ET SYSTÈMES DE LIGNES NUMÉRIQUES	G.900–G.999

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

Recommandation UIT-T G.806

Caractéristiques des équipements de transport – Méthodologie de description et fonctionnalité générique

Résumé

La présente Recommandation spécifie la méthodologie, la fonctionnalité générique et les composants qu'il convient d'utiliser afin de spécifier la fonctionnalité de réseau de transport pour les éléments de réseau; elle ne spécifie pas d'équipement individuel de réseau de transport en tant que tel. Elle constitue la Recommandation de base pour d'autres normes qui spécifient la caractéristique des équipements destinés à des réseaux de transport spécifiques (par exemple SDH, PDH).

Source

La Recommandation UIT-T G.806 de l'UIT-T, révisée par la Commission d'études 15 de l'UIT-T (1997-2000), a été approuvée par l'Assemblée mondiale de normalisation des télécommunications (Montréal, 27 septembre – 6 octobre 2000).

Mots clés

Blocs fonctionnels d'équipement, fonctions atomiques, réseau de transport.

AVANT-PROPOS

L'UIT (Union internationale des télécommunications) est une institution spécialisée des Nations Unies dans le domaine des télécommunications. L'UIT-T (Secteur de la normalisation des télécommunications) est un organe permanent de l'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 mondiale de normalisation des télécommunications (AMNT), qui se réunit tous les quatre ans, détermine les thèmes d'étude 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 1 de l'AMNT.

Dans certains secteurs des technologies de l'information qui correspondent à la sphère de compétence de l'UIT-T, les normes nécessaires se préparent en collaboration avec l'ISO et la CEI.

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.

DROITS DE PROPRIÉTÉ INTELLECTUELLE

L'UIT attire l'attention sur la possibilité que l'application ou la mise en œuvre de la présente Recommandation puisse donner lieu à l'utilisation d'un droit de propriété intellectuelle. L'UIT ne prend pas position en ce qui concerne l'existence, la validité ou l'applicabilité des droits de propriété intellectuelle, qu'ils soient revendiqués par un Membre de l'UIT ou par une tierce partie étrangère à la procédure d'élaboration des Recommandations.

A la date d'approbation de la présente Recommandation, l'UIT n'avait pas été avisée de l'existence d'une propriété intellectuelle protégée par des brevets à acquérir pour mettre en œuvre la présente Recommandation. Toutefois, comme il ne s'agit peut-être pas de renseignements les plus récents, il est vivement recommandé aux responsables de la mise en œuvre de consulter la base de données des brevets du TSB.

© UIT 2001

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

		Page
1	Domaine d'application	1
2	Références normatives	1
3	Termes et définitions	2
4	Abréviations.....	5
5	Méthodologie.....	10
5.1	Méthodologie de base.....	10
5.2	Affectation de nom aux couches de transmission.....	12
5.3	Affectation de noms aux fonctions atomiques et conventions graphiques.....	13
5.4	Affectation de nom aux points de référence	17
	5.4.1 Points de référence de transmission.....	18
	5.4.2 Points de référence de gestion	18
	5.4.3 Points de référence de synchronisation	18
	5.4.4 Points de référence distants	18
5.5	Affectation de nom aux informations relatives aux points de référence	18
	5.5.1 Affectation de nom aux informations relatives aux points de référence de transmission.....	19
	5.5.2 Affectation de nom aux informations relatives aux points de référence de gestion.....	19
	5.5.3 Affectation de nom aux informations relatives aux points de référence de synchronisation.....	19
	5.5.4 Affectation de nom aux informations relatives aux points de référence distants.....	19
5.6	Attribution de procédé de fonction atomique	20
	5.6.1 Fonction de connexion.....	20
	5.6.2 Fonction de terminaison de chemin.....	20
	5.6.3 Fonction d'adaptation.....	21
	5.6.4 Fonction d'interfonctionnement de réseau stratifié.....	25
5.7	Règles de combinaison	26
	5.7.1 Généralités.....	26
	5.7.2 Corrélacion en des points de connexion.....	26
	5.7.3 Corrélacion en des points de connexion (de terminaison)	26
	5.7.4 Corrélacion en des points d'accès.....	27
	5.7.5 Variantes de la représentation d'une corrélation.....	27
	5.7.6 Directionnalité	28
	5.7.7 Fonctions composées.....	28
5.8	Affectation de noms relatifs à la gestion des dérangements et au contrôle de la performance	29

5.9	Spécifications techniques pour la gestion des dérangements et le contrôle de la performance	30
6	Surveillance	30
6.1	Mode de point de terminaison de chemin et modes d'accès	32
6.2	Filtre de défauts	33
6.2.1	Surveillance de la continuité.....	33
6.2.2	Surveillance de la connectivité.....	35
6.2.3	Surveillance de la qualité du signal	36
6.2.4	Surveillance du type de charge utile.....	39
6.2.5	Surveillance de l'alignement.....	41
6.2.6	Surveillance du signal de maintenance.....	41
6.2.7	Surveillance du protocole	44
6.3	Mesures consécutives	44
6.3.1	Signal d'indication d'alarme (AIS).....	45
6.3.2	Indication de défaut distant (RDI).....	46
6.3.3	Indication d'erreur distante (REI)	47
6.3.4	Défaillance de signal de serveur (SSF).....	47
6.3.5	Défaillance de signal de chemin (TSF)	48
6.3.6	Protection contre la défaillance de signal de chemin (TSFprot)	48
6.3.7	Dégradation de signal de chemin (TSD)	49
6.3.8	Indication de défaut sortant (ODI).....	49
6.3.9	Indication d'erreur sortante (OEI).....	49
6.3.10	Signal non équipé	50
6.4	Corrélations de défauts	50
6.4.1	Fonction de collecteur de terminaisons	50
6.4.2	Fonction de collecteur d'adaptation	51
6.4.3	Fonction de connexion.....	51
6.5	Filtres de contrôle de la performance d'une seconde	51
6.5.1	Décompte des blocs erronés proches Count (pN_EBC).....	52
6.5.2	Seconde à défaut proche (pN_DS)	52
6.5.3	Décompte des blocs erronés distants (pF_EBC)	52
6.5.4	Seconde à défaut distant (pF_DS)	53
7	Flux d'informations (XXX_MI) à travers les points de références XXX_MP	53
8	Procédés génériques.....	56
8.1	Procédés de codage de ligne et d'embrouillage	56
8.2	Procédés d'alignement.....	56
8.3	Procédé de surveillance de la performance.....	57
8.4	Correction de BIP	60

	Page
9 Performance et fiabilité.....	61
9.1 Temps de transit.....	61
9.2 Temps de réponse	62
9.3 Disponibilité et fiabilité	62
9.4 Sûreté du laser.....	63
Appendice I – Exemples de matrice de connexions	63
I.1 Exemple de matrice de connexions pour une connectivité totale.....	63
I.2 Exemple de matrice de connexions pour des groupes de 2 accès.....	64
I.3 Exemple de matrice de connexions pour des groupes de 3 accès: type I	65
I.4 Exemple de matrice de connexions pour des groupes de 3 accès: type II	65
I.5 Exemple de matrice de connexions pour des groupes de 4 accès: type I	66
I.6 Exemple de matrice de connexions pour des groupes de 4 accès: type II	67
I.7 Exemple de matrice de connexions fournie.....	67
Appendice II – Exemple de fonctionnement d'indication distante	68
II.1 Indication de défaut distant (RDI)	68
II.2 Indication d'erreur distante (REI)	70
Appendice III – Signal d'indication d'alarme (AIS)	71
Appendice IV – Défaillance de signal (SF) et dégradation de signal (SD)	74
IV.1 Signal de défaillance de signal de serveur (SSF).....	74
IV.2 Signal de dégradation de signal de serveur (aSSD).....	74
IV.3 Signal de défaillance de signal de chemin (TSF)	75
IV.4 Signal de dégradation de signal de chemin (TSD)	75

Introduction

La présente Recommandation est le document de base pour une suite de Recommandations couvrant la pleine fonctionnalité des équipements de réseau de transport et elle suit les principes définis dans UIT-T G.805 [11].

La présente Recommandation spécifie une méthodologie pour décrire les caractéristiques des équipements pour réseau de transport. De plus, elle spécifie la fonctionnalité générique, les composants et les objectifs de fonctionnement global. La méthode de spécification est fondée sur la décomposition fonctionnelle de l'équipement en fonctions atomiques et composées ainsi que sur un ensemble de règles qui permettent de les combiner. L'équipement est ensuite décrit par sa spécification fonctionnelle d'équipement (EFS) qui énumère les fonctions atomiques et composées constitutives, leur interconnexion et les éventuels objectifs de fonctionnement global (par exemple: temps de transfert, disponibilité, etc.).

La caractéristique des équipements pour des réseaux de transport spécifiques est décrite dans d'autres Recommandations de la suite (par exemple: UIT-T G.783 [9], G.705 [5], G.781 [8]) fondée sur la méthodologie, la fonctionnalité générique et les procédés définis dans la présente Recommandation.

Recommandation UIT-T G.806

Caractéristiques des équipements de transport – Méthodologie de description et fonctionnalité générique

1 Domaine d'application

La présente Recommandation spécifie une méthodologie pour décrire les équipements destinés aux réseaux de transports basés sur les fonctions de traitement du transport ainsi que sur des entités architecturales définies dans UIT-T G.805 [11]. Elle définit l'ensemble des fonctions atomiques et composées génériques ainsi que l'ensemble des règles permettant de les combiner. La caractéristique détaillée des blocs fonctionnels d'équipement pour des réseaux spécifiques de transport (par exemple: SDH, OTN) sera définie dans des Recommandations de suivi qui sont fondées sur cette méthodologie. L'équipement peut ensuite être décrit par sa spécification fonctionnelle d'équipement (EFS, *equipment functional specification*) qui énumère les fonctions atomiques et leur interconnexion.

De plus, la fonctionnalité générique, les procédés et les objectifs de fonctionnement global pour les réseaux de transport sont définis dans la présente Recommandation.

Il n'est pas nécessaire que la structure interne de l'implémentation de cette fonctionnalité (conception de l'équipement) soit identique à la structure du modèle fonctionnel, tant que les détails du comportement observable extérieurement sont conformes à la spécification EFS.

Un équipement qui est normalement déclaré comme étant conforme à la présente Recommandation peut ne pas satisfaire à toutes les prescriptions dans le cas où il interfonctionne avec un ancien équipement non conforme à la présente Recommandation.

2 Références normatives

La présente Recommandation se réfère à certaines dispositions des Recommandations UIT-T et textes suivants qui, de ce fait, en sont partie intégrante. Les versions indiquées étaient en vigueur au moment de la publication de la présente Recommandation. Toute Recommandation ou tout texte étant sujet à révision, les utilisateurs de la présente Recommandation sont invités à se reporter, si possible, aux versions les plus récentes des références normatives suivantes. La liste des Recommandations de l'UIT-T en vigueur est régulièrement publiée.

- [1] UIT-T E.862 (1992), *Planification de la sûreté de fonctionnement des réseaux de télécommunication.*
- [2] UIT-T G.664 (1999), *Procédures et prescriptions de sécurité optique applicables aux systèmes de transport optiques.*
- [3] UIT-T G.703 (1998), *Caractéristiques physiques et électriques des jonctions numériques hiérarchiques.*
- [4] UIT-T G.704 (1998), *Structures de trame synchrone utilisées aux niveaux hiérarchiques de 1544, 6312, 2048, 8448 et 44 736 kbit/s.*
- [5] UIT-T G.705 (2000), *Caractéristiques des blocs fonctionnels des équipements de la hiérarchie numérique plésiochrone.*
- [6] UIT-T G.707/Y.1322 (2000), *Interface de nœud de réseau pour la hiérarchie numérique synchrone.*

- [7] UIT-T G.775 (1998), *Critères de détection et d'annulation des défauts de perte de signal, de signal d'indication d'alarme et d'indication de défaut distant en hiérarchie numérique plésiochrone.*
- [8] UIT-T G.781 (1999), *Fonctions des couches de synchronisation.*
- [9] UIT-T G.783 (2000), *Caractéristiques des blocs fonctionnels des équipements de la hiérarchie numérique synchrone.*
- [10] UIT-T G.803 (2000), *Architecture des réseaux de transport à hiérarchie numérique synchrone.*
- [11] UIT-T G.805 (2000), *Architecture fonctionnelle générique des réseaux de transport.*
- [12] UIT-T G.826 (1999), *Paramètres et objectifs relatifs aux caractéristiques d'erreur pour les conduits numériques internationaux à débit constant égal ou supérieur au débit primaire.*
- [13] UIT-T G.831 (2000), *Capacités de gestion des réseaux de transport à hiérarchie numérique synchrone.*
- [14] UIT-T G.832 (1998), *Transport d'éléments de la hiérarchie numérique synchrone sur des réseaux à hiérarchie numérique plésiochrone – Structure des trames et des multiplex.*
- [15] UIT-T G.911 (1997), *Paramètres et méthodes de calcul de la fiabilité et de la disponibilité des systèmes optiques à fibres.*
- [16] UIT-T G.784 (1999), *Gestion de la hiérarchie numérique synchrone.*
- [17] UIT-T M.20 (1992), *Philosophie de maintenance pour les réseaux de télécommunication.*

3 Termes et définitions

La présente Recommandation définit les termes suivants:

- 3.1 point d'accès (AP, *access point*):** se reporter à UIT-T G.805 [11].
- 3.2 identificateur de point d'accès (API, *access point identifier*):** se reporter à UIT-T G.831 [13].
- 3.3 fonction d'adaptation (A):** fonction atomique qui assure l'adaptation entre le réseau en couches clientes et le réseau en couches serveuses.
- 3.4 information adaptée (AI, *adapted information*):** information passant par un point d'accès. Se reporter également à UIT-T G.805 [11].
- 3.5 alarme:** indication observable par l'homme qui attire son attention sur une défaillance (défaut détecté) et qui fournit habituellement une indication de la gravité du défaut.
- 3.6 partout à 1 (*All-ONES*):** la capacité totale de l'information adaptée ou caractéristique est mise à "1" logique.
- 3.7 anomalie:** plus petite différence observable entre les caractéristiques effectives d'un élément et celles souhaitées. L'occurrence d'une anomalie unique ne constitue pas une interruption de la capacité à exécuter une fonction requise. Les anomalies sont utilisées comme données d'entrée pour le procédé de contrôle de la performance (PM) et pour la détection de défauts.
- 3.8 fonction atomique:** fonction qui, si elle est divisée en fonctions plus simples, cesse d'être définie de manière unique pour les hiérarchies de transmission numérique. Elle est donc indivisible du point de vue du réseau.
- 3.9 coupure automatique du laser (ALS, *automatic laser shutdown*):** se reporter à UIT-T G.664 [2].

- 3.10 coupure automatique de puissance (APSD, *automatic power shutdown*):** se reporter à UIT-T G.664 [2].
- 3.11 type de chemin/connexion bidirectionnelle (*bidirectional trail/connection type*):** chemin/connexion dans les deux sens à travers un réseau de transport.
- 3.12 type de connexion de diffusion:** un point de connexion (CP) d'entrée est relié à plusieurs CP de sortie.
- 3.13 information caractéristique (CI, *characteristic information*):** information passant par un point de connexion (CP) ou un point de connexion de terminaison. Se reporter également à UIT-T G.805 [11].
- 3.14 couche cliente/serveuse:** deux couches de réseau sont associées dans une relation client/serveur. Chaque couche du réseau de transport fournit le transport à la couche placée au-dessus d'elle et utilise le transport fourni par les couches placées en dessous d'elle. La couche qui fournit le transport est appelée "serveur" tandis que celle qui utilise le transport est appelée "client".
- 3.15 connexion:** se reporter à UIT-T G.805 [11].
- 3.16 fonction de connexion (C):** fonction atomique dans une couche qui relaye un ensemble d'éléments d'information entre des groupes de fonctions atomiques dans la mesure où la connectivité existe. Elle ne modifie pas les membres de cet ensemble même si elle peut terminer n'importe quelle information de protocole de commutation et agir sur elle. Les éventuelles restrictions à la connectivité entre les entrées et les sorties doivent être indiquées.
- 3.17 matrice de connexions (CM, *connection matrix*):** il s'agit d'une matrice de dimensions appropriées qui décrit le schéma de connexion pour attribuer des VC-n d'un côté d'une fonction LPC ou HPC à des capacités VC-n de l'autre côté et vice versa.
- 3.18 point de connexion (CP, *connection point*):** point de référence auquel la sortie d'une source de terminaison de chemin ou une connexion est destinée à l'entrée d'une autre connexion, ou auquel la sortie d'une connexion est destinée à l'entrée d'un collecteur de terminaison de chemin ou d'une autre connexion.
- 3.19 consolidation:** attribution de pistes de couches serveuses à des connexions de couches clientes qui assure que chaque piste de serveur est pleine avant que la suivante ne soit attribuée. La consolidation minimise le nombre de chemins de couches serveuses partiellement remplies. Elle maximalise donc le facteur de remplissage (par exemple plusieurs conduits VC-4 partiellement remplis peuvent être consolidés en un seul VC-4 complètement rempli).
- 3.20 fonction composée:** fonction qui représente un ensemble de fonctions dans une ou plusieurs couches.
- 3.21 défaut:** la densité d'anomalies a atteint un niveau où la capacité à exécuter une fonction requise a été interrompue. Les défauts sont utilisés comme données d'entrée pour PM, la commande de mesures consécutives et la détermination de la cause des défauts.
- 3.22 défaillance:** la cause du dérangement a persisté suffisamment longtemps pour que l'on puisse considérer que la capacité d'un élément à exécuter une fonction requise est terminée. On peut considérer que l'élément est défaillant; un dérangement a été maintenant détecté.
- 3.23 dérangement:** il s'agit de l'incapacité d'une fonction à exécuter une action requise. Cela n'inclut pas une incapacité due à la maintenance préventive, à un manque de ressources externes ou à des actions planifiées.
- 3.24 cause de dérangement:** une simple perturbation ou dérangement peut conduire à la détection de plusieurs défauts. Une cause de dérangement est le résultat d'un processus de corrélation destiné à identifier le défaut qui est représentatif de la perturbation ou dérangement à l'origine du problème.

- 3.25 fonction:** processus défini pour les hiérarchies de transmission numérique (ex. PDH, SDH) qui agit sur un ensemble d'informations d'entrée pour produire un ensemble d'informations de sortie. On distingue une fonction par la façon dont les caractéristiques de l'ensemble d'informations de sortie diffèrent de l'ensemble d'informations d'entrée.
- 3.26 regroupement:** attribution de chemins de couches serveuses à des connexions de couches clientes qui regroupe les connexions de couches clientes dont les caractéristiques sont similaires ou liées (par exemple il est possible de regrouper des conduits VC-12 par type de service, par destination ou par catégorie de protection en des conduits VC-4 particuliers qui peuvent être gérés en conséquence).
- 3.27 réseau en couches; réseau stratifié:** se reporter à UIT-T G.805 [11]
- 3.28 fonction d'interconnexion de réseau stratifié:** fonction atomique qui fournit l'interfonctionnement d'informations caractéristiques entre deux réseaux de couches.
- 3.29 information de gestion (MI, *management information*):** signal passant par un point d'accès.
- 3.30 point de gestion (MP, *management point*):** point de référence auquel la sortie d'une fonction atomique est destinée à l'entrée de la fonction de gestion de l'élément ou auquel la sortie de la fonction de gestion de l'élément est destinée à l'entrée d'une fonction atomique. Le MP n'est pas l'interface RGT Q3.
- 3.31 connexion de réseau (NC, *network connection*):** se reporter à UIT-T G.805 [11].
- 3.32 conduit:** chemin dans une couche de conduits.
- 3.33 procédé:** terme générique pour une action ou un ensemble d'actions.
- 3.34 point de référence:** délimiteur d'une fonction.
- 3.35 indication de défaut distant (RDI, *remote defect indication*):** signal qui renvoie l'état de défaut dans l'information caractéristique reçue par la fonction de collecteur de terminaison de chemin jusqu'à l'élément de réseau à l'origine de l'information caractéristique.
- 3.36 indication d'erreur distante (REI, *remote error indication*):** signal qui renvoie le nombre exact ou tronqué de violations des codes de détection d'erreur de l'information caractéristique tel que détecté par la fonction de collecteur de terminaisons de chemin jusqu'à l'élément de réseau à l'origine de l'information caractéristique.
- 3.37 information distante (RI, *remote information*):** information passant par un point distant; par exemple indication de défaut distant et indication d'erreur distante.
- 3.38 point distant (RP, *remote point*):** point de référence auquel la sortie d'une fonction de collecteur de terminaison de chemin d'une terminaison de piste bidirectionnelle est destinée à l'entrée de sa fonction source de terminaisons de chemin, afin d'acheminer l'information jusqu'à l'extrémité distante.
- 3.39 section:** chemin dans une couche de section.
- 3.40 dégradation du signal serveur (SSD, *server signal degrade*):** indication de la dégradation du signal fournie en sortie au niveau du point de connexion d'une fonction d'adaptation.
- 3.41 défaillance de signal serveur (SSF, *server signal fail*):** indication d'échec du signal fournie en sortie au niveau du point de connexion d'une fonction d'adaptation.
- 3.42 dégradation de signal (SD, *signal degrade*):** signal indiquant que les données associées ont été dégradées dans le sens qu'un état de défaut dégradé (dDEG) est actif.
- 3.43 défaillance de signal (SF, *signal fail*):** signal indiquant que les données associées ont échoué dans le sens qu'un état de défaut proche de l'extrémité (qui n'est pas le défaut dégradé) est actif.

- 3.44 connexion de sous-réseau (SNC, *sub-network connection*):** se reporter à UIT-T G.805 [11].
- 3.45 point de connexion de terminaison (TCP, *termination connection point*):** cas spécial de point de connexion auquel une fonction de terminaison de chemin est destinée à une fonction d'adaptation ou à une fonction de connexion. Dans le modèle d'information, le point de connexion de terminaison est appelé point de terminaison de chemin (TTP, *trail termination point*).
- 3.46 information de rythme (TI, *timing information*):** information passant par un point de synchronisation.
- 3.47 point de synchronisation (TP, *timing point*):** point de référence auquel une sortie de la couche de distribution de synchronisation est destinée à l'entrée d'une source d'adaptation ou d'une fonction de connexion, ou auquel la sortie d'une fonction de collecteur d'adaptation est destinée à une entrée de la couche de distribution de synchronisation.
- 3.48 chemin:** se reporter à UIT-T G.805 [11].
- 3.49 dégradation de signal de chemin (TSD, *trail signal degrade*):** indication de dégradation de signal fournie en sortie au niveau de l'AP d'une fonction de terminaison.
- 3.50 défaillance de signal de chemin (TSF, *trail signal fail*):** indication de défaillance de signal fournie en sortie au niveau du point d'accès d'une fonction de terminaison.
- 3.51 fonction de terminaison de chemin (TT, *trail termination function*):** fonction atomique dans une couche qui crée, ajoute et contrôle l'information relative à l'intégrité et à la surveillance de l'information adaptée.
- 3.52 temps de transit:** il est défini comme le temps mis par un bit d'information arrivant au port d'entrée d'un élément de réseau pour réapparaître à l'accès de sortie du même élément de réseau en empruntant un chemin exempt de défaut.
- 3.53 bit indéfini:** si un bit est indéfini, sa valeur est à "0" logique ou à "1" logique. Se reporter aux normes régionales pour des spécifications supplémentaires relatives à la valeur des bits indéfinis.
- 3.54 octet indéfini:** si un octet est indéfini, il contient huit bits indéfinis.
- 3.55 type de chemin/connexion unidirectionnel(le) (*unidirectional trail/connection type*):** chemin/connexion dans un seul sens à travers un réseau de transport.

4 Abréviations

La présente Recommandation utilise les abréviations suivantes:

A	fonction d'adaptation
AcSL	étiquette de signal acceptée (<i>accepted signal label</i>)
AcTI	identificateur de repérage accepté (<i>accepted trace identifier</i>)
AI	information adaptée (<i>adapted information</i>)
AIS	signal d'indication d'alarme (<i>alarm indication signal</i>)
ALS	coupure automatique du laser (<i>automatic laser shutdown</i>)
AP	point d'accès (<i>access point</i>)
API	identificateur de point d'accès (<i>access point identifier</i>)
APSD	coupure automatique de puissance (<i>automatic power shutdown</i>)
AU	unité administrative (<i>administrative unit</i>)
AU-n	unité administrative, niveau n (<i>administrative unit, level n</i>)

BER	taux d'erreur sur les bits (<i>bit error ratio</i>)
BIP	parité entrelacée de bit (<i>bit interleaved parity</i>)
C	fonction de connexion
CI	information caractéristique (<i>characteristic information</i>)
CK	rythme (<i>clock</i>)
CM	matrice de connexions (<i>connection matrix</i>)
CP	point de connexion (<i>connection point</i>)
CRC	contrôle de redondance cyclique (<i>cyclic redundancy check</i>)
CRC-n	contrôle de redondance cyclique, largeur n (<i>cyclic redundancy check, width n</i>)
D	données
DCC	voie de communications de données (<i>data communications channel</i>)
DEG	dégradé(e)
DEGTHR	seuil dégradé (<i>degraded threshold</i>)
DS	seconde à défaut (<i>defect second</i>)
EBC	décompte de blocs erronés (<i>errored block count</i>)
EDC	code de détection d'erreur (<i>error detection code</i>)
EDCV	violation du code de détection d'erreur (<i>error detection code violation</i>)
EMF	fonction de gestion de l'équipement (<i>equipment management function</i>)
EQ	équipement
Eq	signal électrique, débit d'ordre q
ES	seconde erronée (<i>errored second</i>)
ES	section électrique (<i>electrical section</i>)
ES1	section électrique, niveau 1 (<i>electrical section, level 1</i>)
ExSL	étiquette de signal attendu (<i>expected signal label</i>)
ExtCmd	commande externe (<i>external command</i>)
ExTI	identificateur de repérage attendu (<i>expected trace identifier</i>)
F_B	bloc distant (<i>far-end block</i>)
F_DS	seconde à défaut distante (<i>far-end defect second</i>)
F_EBC	décompte de blocs erronés distants (<i>far-end errored block count</i>)
FAS	signal d'alignement de trame (<i>frame alignment signal</i>)
FIT	nombre de défaillances dans un temps donné (<i>failure in time</i>)
FM	gestion des pannes (<i>fault management</i>)
FOP	panne de protocole (<i>failure of protocol</i>)
HO	ordre supérieur (<i>higher order</i>)
I	fonction d'interfonctionnement de réseau stratifié
ID	identificateur
IEC	décompte d'erreurs entrantes (<i>incoming error count</i>)

IF	état "dans la trame" (<i>in frame state</i>)
IM	état "en multitrame" (<i>in multiframe state</i>)
LC	connexion de liaison (<i>link connection</i>)
LO	ordre inférieur (<i>lower order</i>)
LOA	perte d'alignement (<i>loss of alignment</i>); expression générique pour LOF, LOM, LOP
LOF	perte de trame (<i>loss of frame</i>)
LOM	perte de multitrame (<i>loss of multiframe</i>)
LOP	perte de pointeur (<i>loss of pointer</i>)
LOS	perte de signal (<i>loss of signal</i>)
MI	information de gestion (<i>management information</i>)
MON	contrôlé (<i>monitored</i>)
MP	point de gestion (<i>management point</i>)
MS	section de multiplex (<i>multiplex section</i>)
MSB	bit de poids fort (<i>most significant bit</i>)
MSn	couche de section de multiplex, niveau n (<i>multiplex section layer, level n</i>)
MSnP	couche de protection du chemin de section de multiplex, niveau n (<i>multiplex section trail protection layer, level n</i>)
MSOH	préfixe de section de multiplex (<i>multiplex section overhead</i>)
MTBF	moyenne des temps de bon fonctionnement (<i>mean time between failures</i>)
N_B	bloc proche (<i>near-end block</i>)
N_DS	seconde à défaut proche (<i>near-end defect second</i>)
N_EBC	décompte de blocs erronés proches (<i>near-end errored block count</i>)
NE	élément de réseau (<i>network element</i>)
NMON	non surveillé(e) (<i>not monitored</i>)
NNI	interface de nœud de réseau (<i>network node interface</i>)
OAM	exploitation, administration et maintenance (<i>operation, administration and maintenance</i>)
OOF	état hors trame (<i>out of frame state</i>)
OOM	état hors multitrame (<i>out of multiframe state</i>)
OS	section optique (<i>optical section</i>)
OS	système d'exploitation (<i>operation system</i>)
OSn	couche de section optique, niveau n (<i>optical section layer, level n</i>)
P0x	couche 64 kbit/s (transparente)
P11x	couche 1544 kbit/s (transparente)
P12s	couche de conduit PDH 2048 kbit/s avec une structure de trame 125 µs synchrone
P12x	couche 2048 kbit/s (transparente)
P21x	couche 6312 kbit/s (transparente)

P22e	couche de conduit PDH 8448 kbit/s avec 4 plésiochrones 2048 kbit/s
P22x	couche 8448 kbit/s (transparente)
P31e	couche de conduit PDH 34 368 kbit/s avec 4 plésiochrones 8448 kbit/s
P31s	couche de conduit PDH 34 368 kbit/s avec une structure de trame 125 µs synchrone
P31x	couche 34 368 kbit/s (transparente)
P32x	couche 44 736 kbit/s (transparente)
P4a	couche de conduit PDH 139 264 kbit/s avec 3 plésiochrones 44 736 kbit/s
P4e	couche de conduit PDH 139 264 kbit/s avec 4 plésiochrones 34 368 kbit/s
P4s	couche de conduit PDH 139 264 kbit/s avec une structure de trame 125 µs synchrone
P4x	couche 139 264 kbit/s (transparente)
PDH	hiérarchie numérique plésiochrone (<i>plesiochronous digital hierarchy</i>)
PLM	non-concordance de charge utile (<i>payload mismatch</i>)
PM	contrôle de la performance (<i>performance monitoring</i>)
POH	préfixe de conduit (<i>path overhead</i>)
Pq	couche de conduit PDH, débit d'ordre q (<i>PDH path layer, bit rate order q</i>)
PTR	pointeur (<i>pointer</i>)
RDI	indication de défaut distant (<i>remote defect indication</i>)
REI	indication d'erreur distante (<i>remote error indication</i>)
RI	information distante (<i>remote information</i>)
RP	point distant (<i>remote point</i>)
RS	section régénératrice (<i>regenerator section</i>)
RSn	couche de section régénératrice, niveau n (<i>regenerator section layer, level n</i>)
RSOH	préfixe de section régénératrice (<i>regenerator section overhead</i>)
RxSL	étiquette de signal reçu (<i>received signal label</i>)
RxTI	identificateur de repérage reçu (<i>received trace identifier</i>)
S11	couche de conduit VC-11
S11D	sous-couche de connexion en cascade VC-11
S11P	sous-couche de protection de conduit VC-11
S12	couche de conduit VC-12
S12D	sous-couche de connexion en cascade VC-12
S12P	sous-couche de protection de conduit VC-12
S2	couche de conduit VC-2
S2D	sous-couche de connexion en cascade VC-2
S2P	sous-couche de protection de conduit VC-2
S3	couche de conduit VC-3
S3D	sous-couche de connexion en cascade VC-3 utilisant l'option 2 de TCM
S3P	sous-couche de protection de conduit VC-3

S3T	sous-couche de connexion en cascade VC-3 utilisant l'option 1 de TCM
S4	couche de conduit VC-4
S4D	sous-couche de connexion en cascade VC-4 utilisant l'option 2 de TCM
S4P	sous-couche de protection de conduit VC-4
S4T	sous-couche de connexion en cascade VC-4 utilisant l'option 1 de TCM
SD	dégradation de signal (<i>signal degrade</i>)
SDH	hiérarchie numérique synchrone (<i>synchronous digital hierarchy</i>)
SF	défaillance de signal (<i>signal fail</i>)
Sk	collecteur (<i>sink</i>)
Sn	couche VC-n d'ordre supérieur
SNC	connexion de sous-réseau (<i>sub-network connection</i>)
SNC/I	protection de la connexion de sous-réseau à contrôle intrinsèque (<i>inherently monitored sub-network connection protection</i>)
SNC/N	protection de la connexion de sous-réseau à contrôle sans intrusion (<i>non-intrusively monitored sub-network connection protection</i>)
SNC/S	protection de la connexion de sous-réseau à contrôle par sous-couche (connexion en cascade) [<i>sublayer (tandem connection) monitored sub-network connection protection</i>]
So	source
SOH	préfixe de section (<i>section overhead</i>)
SSD	dégradation de signal serveur (<i>server signal degrade</i>)
SSF	défaillance de signal serveur (<i>server signal fail</i>)
STM	module de transport synchrone (<i>synchronous transport module</i>)
TCM	contrôleur de connexion en cascade (<i>tandem connection monitor</i>)
TCP	point de connexion de terminaison (<i>termination connection point</i>)
TDM	multiplexage par répartition dans le temps (<i>time division multiplexing</i>)
TF	défaillance de transmission (<i>transmit fail</i>)
TFAS	signal d'alignement de trame pour l'identificateur de repérage de chemin (<i>trail trace identifier frame alignment signal</i>)
TI	information de rythme (<i>timing information</i>)
TIM	non-concordance d'identificateurs de repérage (<i>trace identifier mismatch</i>)
TP	point de synchronisation (<i>timing point</i>)
TPmode	mode point de terminaison (<i>termination point mode</i>)
TS	intervalle de temps (<i>time slot</i>)
TSD	dégradation de signal de chemin (<i>trail signal degrade</i>)
TSF	défaillance de signal de chemin (<i>trail signal fail</i>)
TSL	étiquette de signal de chemin (<i>trail signal label</i>)
TT	fonction de terminaison de chemin (<i>trail termination function</i>)
TTI	identificateur de repérage de chemin (<i>trail trace identifier</i>)

TTP	point de terminaison de chemin (<i>trail termination point</i>)
TU	unité affluent (<i>tributary unit</i>)
TUG	groupe d'unités affluents (<i>tributary unit group</i>)
TU-m	unité affluent, niveau m (<i>tributary unit, level m</i>)
TxSL	étiquette de signal transmis (<i>transmitted signal label</i>)
TxTI	identificateur de repérage transmis (<i>transmitted trace identifier</i>)
UNEQ	non équipé(e) (<i>unequipped</i>)
VC	conteneur virtuel (<i>virtual container</i>)
VC-n	conteneur virtuel, niveau n (<i>virtual container, level n</i>)
WDM	multiplexage en longueur d'onde (<i>wavelength division multiplexing</i>)

5 Méthodologie

5.1 Méthodologie de base

La méthodologie pour décrire la fonctionnalité de réseau de transport est basée sur l'architecture générique fonctionnelle des réseaux de transport, les entités architecturales et les fonctions de traitement du transport définies dans UIT-T G.805 [11].

La fonctionnalité des fonctions de traitement du transport dans des éléments de réseau est représentée par des fonctions atomiques pour chaque couche du réseau de transport et par un ensemble de règles de combinaison pour ces fonctions. La Figure 5-1 illustre l'ensemble de base des fonctions atomiques qui est constitué:

- d'une fonction de terminaison de chemin;
- d'une fonction d'adaptation;
- de fonctions de connexion.

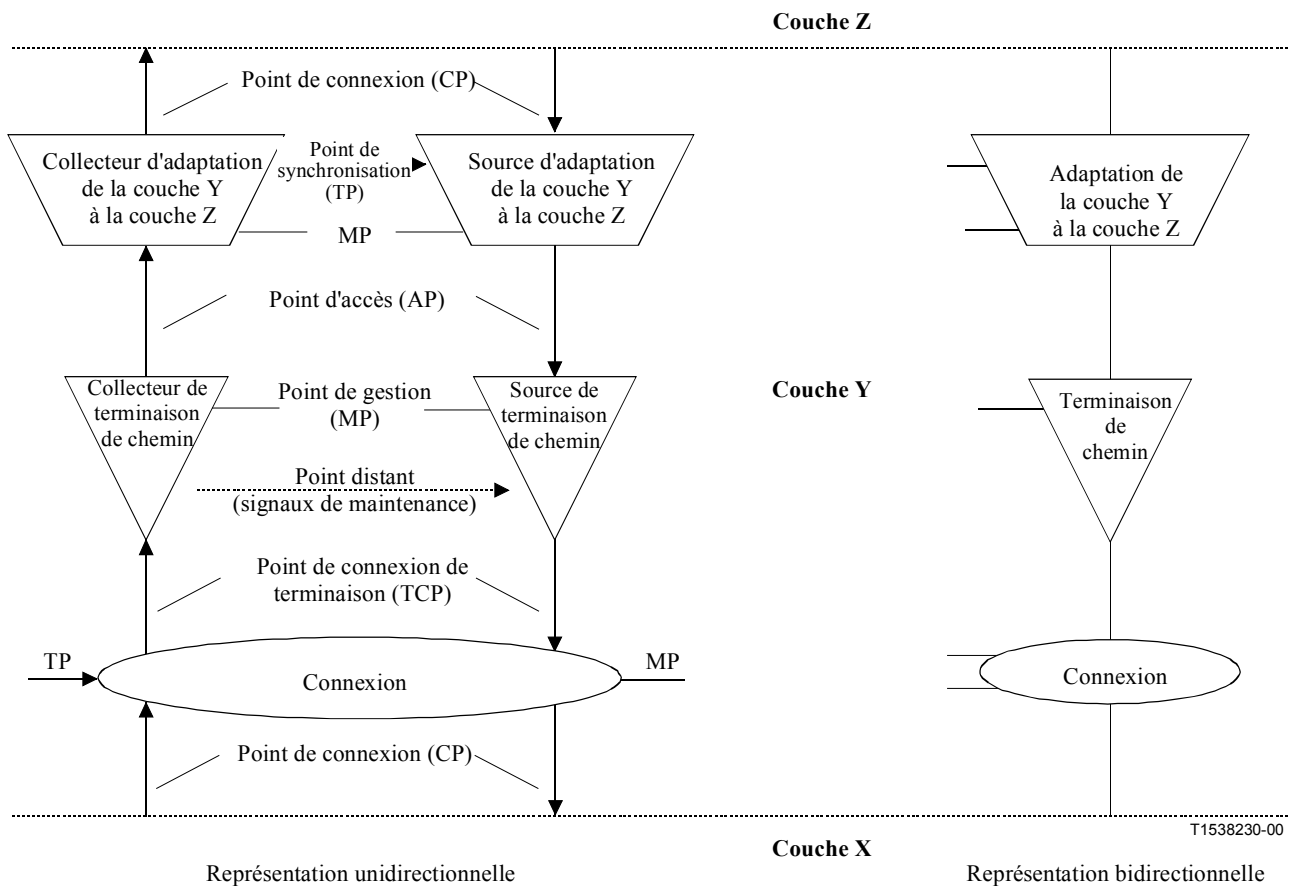


Figure 5-1/G.806 – Fonctions atomiques et points de référence

La fonction atomique d'interfonctionnement indiquée à la Figure 5-2 est utilisée pour l'application spéciale de l'interfonctionnement entre deux couches de réseau ayant une information caractéristique similaire.

Une fonction atomique est décrite par les processus qu'elle contient, ses points de référence et le flux d'information passant par ces points de référence.

Dans un élément de réseau, les fonctions de traitement du transport peuvent interagir avec les fonctions de gestion d'équipement (EMF) pour réaliser la gestion des pannes, de la performance et de la configuration. Pour la fonctionnalité de gestion des équipements SDH, se reporter à UIT-T G.784 [16].

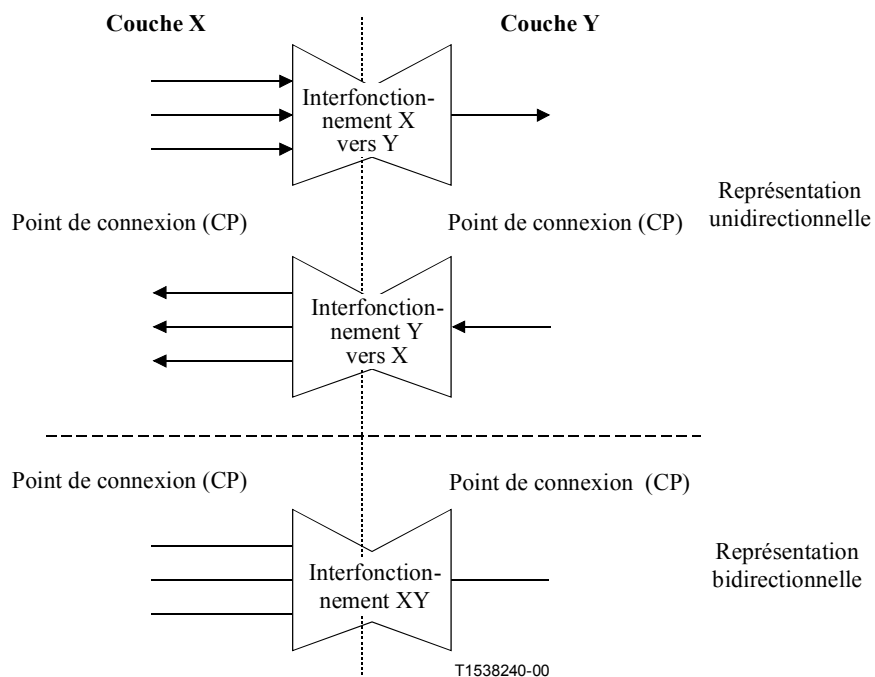


Figure 5-2/G.806 – Fonction d'interfonctionnement des réseaux stratifiés

Une fonction atomique peut présenter plusieurs points de référence de transmission comme entrée ou sortie, comme le montre la Figure 5-2.

5.2 Affectation de nom aux couches de transmission

Afin d'identifier les nombreuses couches de transmission dans les hiérarchies de réseau de transport, il a été défini un schéma spécifique d'affectation de nom qui est constitué des éléments suivants:

- une ou plusieurs lettres pour identifier la hiérarchie et/ou un type de couche spécifique, le cas échéant;
- un nombre ou une combinaison alphanumérique qui indique le niveau de la hiérarchie;
- une ou plusieurs lettres pour les détails supplémentaires sur la couche, sous-couche ou structure spécifique de trame.

Le Tableau 1-1 illustre les noms de couche actuellement définis.

Tableau 1-1/G.806 – Couches de transmission

Nom	Couche	Définis dans
OSn	Section optique STM-n	UIT-T G.783 [9]
ES1	Section électrique STM-1	UIT-T G.783 [9]
RSn	Section régénératrice STM-n	UIT-T G.783 [9]
MSn	Section de multiplex STM-n	UIT-T G.783 [9]
MSnP	Sous-couche de protection de la section de multiplex STM-n	UIT-T G.783 [9]
Sn	Couche de conduit VC-n SDH	UIT-T G.783 [9]
SnP	Sous-couche de protection de chemin VC-n SDH	UIT-T G.783 [9]
SnD	Sous-couche de TCM option 2 de VC-n SDH	UIT-T G.783 [9]
SnT	Sous-couche de TCM option 1 de VC-n SDH	UIT-T G.783 [9]
Eq	Section électrique PDH	UIT-T G.705 [5]
Pqe	Couche PDH à trame plésiochrone	UIT-T G.705 [5]
Pqs	Couche PDH à trame synchrone	UIT-T G.705 [5]
Pqx	Couche PDH sans trame	UIT-T G.705 [5]
NS	Couche de synchronisation de réseau	UIT-T G.781 [8]
SD	Couche de distribution de synchronisation	UIT-T G.781 [8]

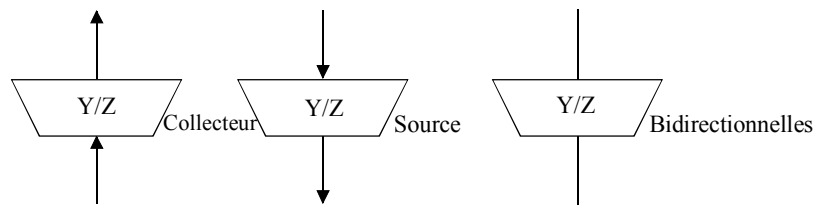
5.3 Affectation de noms aux fonctions atomiques et conventions graphiques

Le nommage des fonctions d'adaptation, de terminaison de chemin et de connexion suit les règles ci-après:

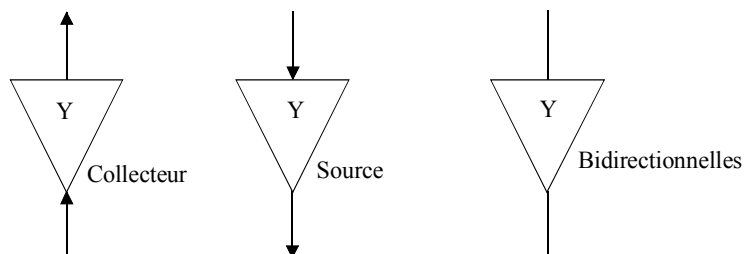
Fonction d'adaptation	<layer>/<client layer>_A[_<direction>]
Fonction de terminaison de chemin	<layer>_TT[_<direction>]
Fonction de connexion	<layer>_C
Fonction d'interfonctionnement de réseau en couches	<layer>[<>/>]</><layer>[(ensemble de couches clientes acceptées X)]_I

Des exemples en sont: MS1/S4_A, S12/P12s_A_So, S4_TT, RS16_TT_Sk, S3_C.

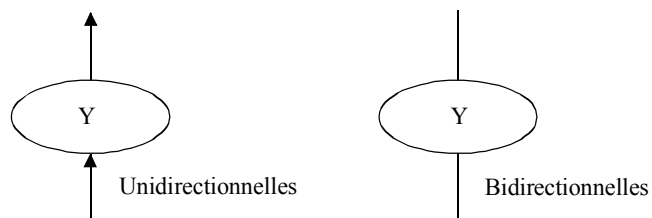
Les conventions et la nomenclature graphiques relatives aux fonctions d'adaptation, de terminaison et de connexion (utilisées pour décrire les fonctions atomiques) sont illustrées dans la Figure 5-3.



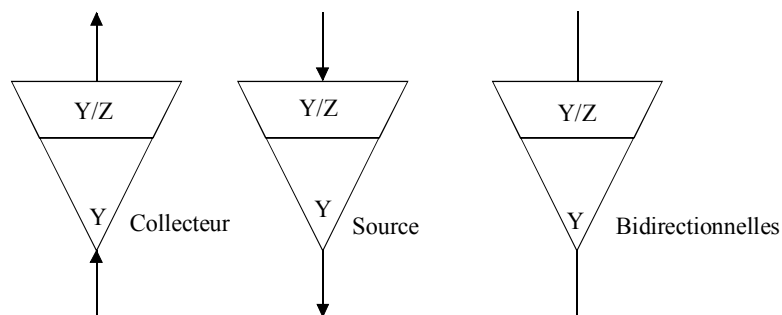
a) Fonctions d'adaptation, de la couche serveuse Y vers la couche Z



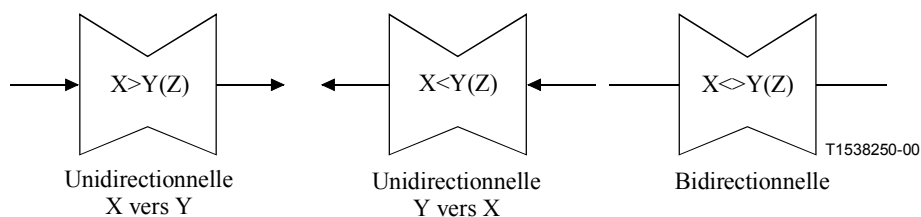
b) Fonctions de terminaison de chemin dans la couche Y



c) Fonctions de connexion dans la couche Y



d) Fonctions de terminaison de chemin dans la couche Y et fonction d'adaptation à la couche Z



e) Fonction d'interfonctionnement entre les couches X et Y

NOTE 1 – Si les symboles précédents sont utilisés pour des figures génériques, c'est-à-dire pas pour des couches spécifiques, les références de couche Y et Z peuvent être omises. En variante, les références peuvent être faites au type de fonction ou de couche, par exemple surveillance, protection.

NOTE 2 – On peut modifier l'ordre des couches dans le nom d'une fonction d'interfonctionnement (par exemple X>Y est identique à Y<X).

Figure 5-3/G.806 – Symboles et conventions graphiques

Comme exemple de l'utilisation de cette nomenclature graphique, la Figure 5-4 montre un chemin VC-4 unidirectionnel dans un réseau SDH.

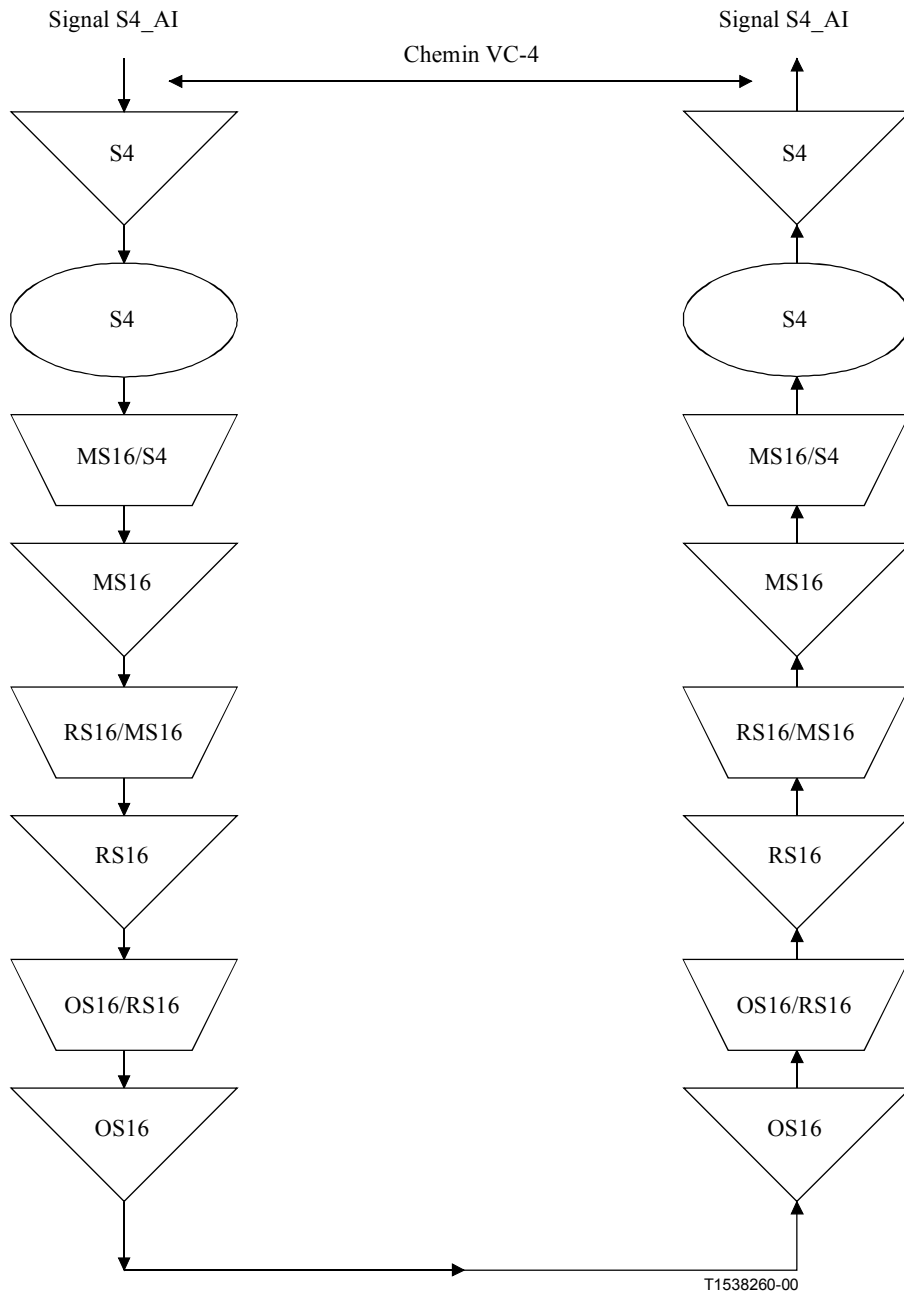


Figure 5-4/G.806 – Exemple d'un chemin VC-4 unidirectionnel dans un réseau SDH

Comme exemple de l'utilisation de cette nomenclature graphique, la Figure 5-5 montre un exemple de fragment du niveau de transport d'une spécification fonctionnelle d'équipement (EFS, *equipment functional specification*).

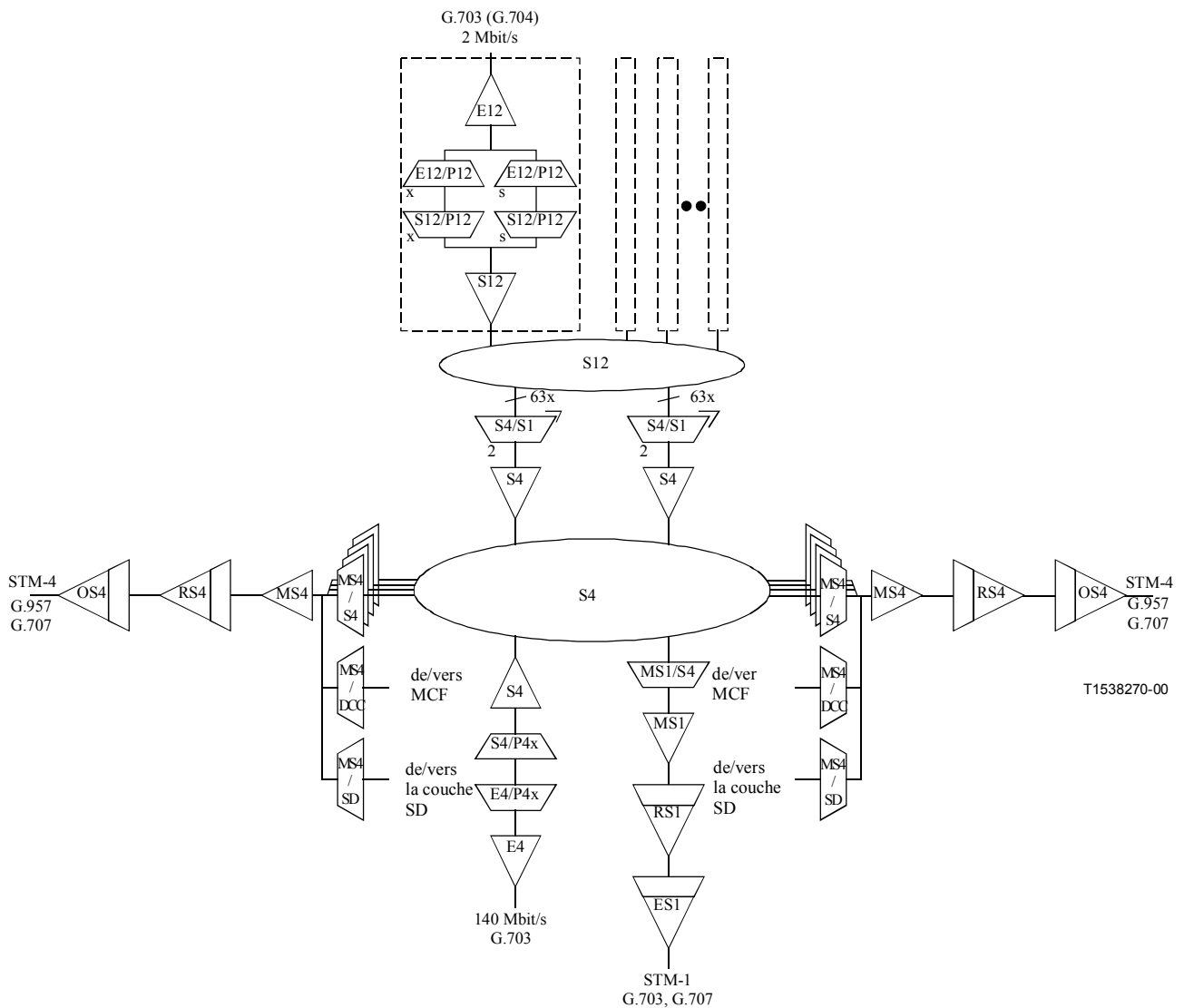


Figure 5-5/G.806 – Exemple de spécification fonctionnelle d'équipement SDH

L'équipement représenté par la spécification EFS prend en charge les interfaces suivantes: deux modules STM-4 optiques, un module STM-1 électrique, un signal à 140 Mbit/s, plusieurs signaux à 2 Mbit/s.

Les interfaces STM-4 contiennent le signal MS-DCC et le signal SSM. Elles peuvent contribuer au processus de sélection des références de synchronisation dans les couches de synchronisation.

NOTE 1 – Les signaux RS-DCC, RS-USER, RS-OW et MS-OW ne sont pas pris en charge par les interfaces STM-4.

NOTE 2 – L'interface STM-1 ne prend en charge ni les signaux RS-DCC, RS-USER, RS-OW, MS-DCC et MS-OW ni la contribution au processus de sélection des références de synchronisation. Le signal SSM n'est pas non plus pris en charge dans le signal STM-1 de sortie.

Le signal à 140 Mbit/s est asynchrone mappé dans un VC-4.

NOTE 3 – Les signaux VC4-UTILISATEUR ne sont pas pris en charge par le traitement VC-4.

Le signal de 2 Mbit/s est asynchrone ou synchronisé par octet mappé dans le VC-12.

La matrice VC-4 contient douze entrées et sorties: trois vers une fonction de terminaison VC-4 et les neuf autres vers des fonctions d'adaptation de MSn vers VC-4.

NOTE 4 – Les restrictions à la connectivité liées à la fonction de connexion VC-4 ne sont pas représentées dans cette présentation de la spécification EFS. S'il y a lieu, les restrictions à la connectivité peuvent être présentées dans une représentation de la fonction de connexion encore plus décomposée ou à l'aide des tables de connectivité présentées dans l'Appendice II.

NOTE 5 – La fonction de connexion VC-4 peut assurer une commutation de protection SNC. Cela peut être représenté à l'aide d'une "boîte arrondie" autour de l'ellipse, comme le définit UIT-T G.803 [10].

Les deux signaux VC-4 peuvent se terminer lorsqu'ils contiennent une structure TUG ayant soixante trois TU-12. Les signaux à cent vingt six VC-12 sont connectés à la fonction de connexion VC-12, elle-même connectée à plusieurs fonctions de terminaison VC-12.

NOTE 6 – Les restrictions à la connectivité liées à la fonction de connexion VC-12 ne sont pas représentées dans cette présentation de la spécification EFS. S'il y a lieu, les restrictions à la connectivité peuvent être présentées dans une représentation de la fonction de connexion encore plus décomposée ou à l'aide des tables de connectivité présentées dans l'Appendice II.

NOTE 7 – La fonction de connexion VC-12 peut assurer une commutation de protection SNC. Cela peut être représenté à l'aide d'une "boîte arrondie" autour de l'ellipse, comme le définit UIT-T G.803 [10].

Des exemples de connectivité possible sont les suivants:

- un VC-4 provenant d'une interface STM-4 peut être transmis à l'autre interface STM-4, avec ou sans brassage d'intervalles de temps;
- un VC-4 provenant d'une interface STM-4 peut être transmis (ou abandonné) à l'interface STM-1;
- un VC-4 provenant d'une interface STM-4 peut se terminer, rendant la charge utile de 140 Mbit/s disponible à l'interface de 140 Mbit/s;
- un VC-4 provenant d'une interface STM-4 peut se terminer, rendant la charge utile TUG accessible pour un traitement plus poussé;
- un VC-12 provenant d'une interface STM-4 peut être transmis à l'autre interface STM-4, avec ou sans brassage d'intervalles de temps entre les signaux serveurs VC-4;
- un VC-12 provenant d'une interface STM-4 ou de l'interface STM-1 peut se terminer (après la terminaison de VC-4), rendant la charge utile de 2 Mbit/s disponible à une interface de 2 Mbit/s. Le mappage asynchrone ou synchrone par octet dans VC-12 est pris en charge;
- un VC-12 provenant d'une interface STM-4 peut être transmis (abandonné) à l'autre interface STM-1 (après terminaison de VC-4), avec ou sans brassage d'intervalles de temps entre les signaux serveurs VC-4;
- une protection SNC/I VC-4 pourrait être prise en charge par exemple entre deux VC-4 à l'intérieur des deux signaux STM-4 ou entre un VC-4 contenu dans un signal STM-4 et le VC-4 contenu dans le signal STM-1;
- une protection SNC/I VC-12 pourrait être prise en charge entre deux VC-12 à l'intérieur des deux signaux VC-4 terminés à structure de TUG. Ces deux signaux VC-4 peuvent provenir de deux signaux STM-4 ou d'un signal STM-4 et d'un signal STM-1.

5.4 Affectation de nom aux points de référence

La fonction atomique est définie entre des points de référence fixes auxquels une information définie est supposée être présente. Cela signifie qu'en un point de référence donné on peut toujours admettre implicitement que des types spécifiques d'information sont présents. Il existe plusieurs types différents de points de référence dans le modèle fonctionnel, y compris les points de référence pour:

- les signaux de transmission;
- l'information de gestion;
- les références de synchronisation;

- l'information distante.

5.4.1 Points de référence de transmission

Parce qu'ils sont si nombreux et que leurs caractéristiques détaillées sont si importantes pour le modèle fonctionnel, les points de référence de transmission sont désignés à l'aide d'une convention de nommage plus complexe. Le nom d'un point de référence de transmission est constitué d'une désignation de couche de transmission, suivie d'un caractère de soulignement, suivi de AP ou CP, selon que ce point de référence est un point d'accès (AP) ou un point de connexion (CP). Comme décrit dans UIT-T G.805 [11], l'information en un point d'accès est un signal dans lequel un ou plusieurs signaux clients ont été mappés mais qui n'inclut pas le complément complet de l'information de préfixe pour la couche considérée. L'information en un point de connexion est un signal qui inclut le complément complet de l'information de préfixe. Le point d'accès est situé du côté serveur des fonctions d'adaptation et du côté client des fonctions de terminaison. Le point de connexion est situé du côté client des fonctions d'adaptation et du côté serveur des fonctions de terminaison (Figure 5-1). Ainsi, un nom de point de référence de transmission est formé conformément à la syntaxe

$$\langle \text{TransmissionReferencePointName} \rangle = \langle \text{LayerName} \rangle _ \langle \text{AP ou CP} \rangle$$

5.4.2 Points de référence de gestion

Les points de référence de gestion sont également bien nombreux et sont donc nommés directement d'après le nom de la fonction associée, conformément à la syntaxe:

$$\langle \text{ManagementReferencePointName} \rangle = \langle \text{FunctionName} \rangle _ \text{MP}$$

Ainsi, par exemple, le point de référence de gestion pour la fonction OS_TT est nommé OS_TT_MP.

5.4.3 Points de référence de synchronisation

Les points de référence de synchronisation sont nommés directement d'après le nom de la couche associée, conformément à la syntaxe:

$$\langle \text{TimingReferencePointName} \rangle = \langle \text{LayerName} \rangle _ \text{TP}$$

Ainsi, par exemple, le point de référence de synchronisation pour la couche VC-4 est nommé S4_TP.

5.4.4 Points de référence distants

Les points de référence distants sont nommés directement d'après le nom de la couche de fonctions associée, conformément à la syntaxe:

$$\langle \text{RemoteReferencePointName} \rangle = \langle \text{LayerName} \rangle _ \text{RP}$$

Ainsi, par exemple, le point de référence distant pour la couche VC-12 est nommé S12_RP.

5.5 Affectation de nom aux informations relatives aux points de référence

L'information passant par un CP est appelée information caractéristique (CI, *characteristic information*), l'information passant par un AP est appelée information adaptée (AI, *adapted information*), l'information passant par un MP est appelée information de gestion (MI, *management information*) et l'information passant par TP est appelée information de rythme (TI, *timing information*).

5.5.1 Affectation de nom aux informations relatives aux points de référence de transmission

Le codage de l'information caractéristique (CI) et de l'information adaptée (AI) dans le modèle suit les règles ci-après:

	<layer>_<information type>_<signal type>[/<number>].
[...]	terme facultatif
<layer>	représente un des noms de couche (par exemple RS1)
<information type>	CI ou AI
<signal type>	CK (rythme), ou D (données), ou FS (début de trame), ou SSF (défaillance de signal serveur), ou TSF (défaillance de signal de chemin) SSD (dégradation de signal serveur) TSD (dégradation de signal de chemin)
<number>	indication de numéro de multiplex/multiplex inverse; par exemple (1,1,1) dans le cas d'un TU-12 à l'intérieur d'un VC-4.

Des exemples de codage de AI et CI sont: MS1_CI_D, RS16_AI_CK, P12x_AI_D, S2_AI_So_D(2,3,0).

Dans un réseau, chaque point d'accès est identifié de façon unique à l'aide de son identificateur de point d'accès (API). Se reporter à UIT-T G.831 [13]. Le point de connexion de terminaison (TCP) – voir Figure 5-1 – peut être identifié de façon unique par le même API. Le point de connexion (CP) – voir Figure 5-1 – peut être identifié de façon unique par l'API portant en extension un numéro de multiplex, par exemple le numéro de l'unité AU ou TU.

Exemple: un VC12 CP (S12_CP) peut être identifié par l'API du S4_AP, avec en extension le numéro de TUG TU12 (K,L,M).

5.5.2 Affectation de nom aux informations relatives aux points de référence de gestion

Le codage des signaux MI suit la règle ci-après:

<atomic function>_MI_<MI signal type>

5.5.3 Affectation de nom aux informations relatives aux points de référence de synchronisation

Le codage des signaux TI suit la règle ci-après:

<layer>_TI_<TI signal type: CK ou FS>

5.5.4 Affectation de nom aux informations relatives aux points de référence distants

Le codage des signaux RI suit la règle ci-après:

<layer>_RI_<RI signal type: RDI, REI, ODI, ou OEI>

5.6 Attribution de procédé de fonction atomique

5.6.1 Fonction de connexion

La fonction de connexion procure la flexibilité dans une couche. Elle peut être utilisée par l'opérateur de réseau pour assurer l'acheminement, le regroupement, la protection et le rétablissement.

Le modèle décrit la fonction de connexion comme étant un commutateur spatial qui procure la connectivité à ses sorties. Les connexions pourraient être mises en place ou coupées en se basant sur des commandes de gestion via l'interface MI et/ou en se basant sur les états défaillance/dégradation des signaux entrants eux-mêmes (par exemple: commutation de protection).

La connectivité entre les entrées et les sorties de la fonction de connexion pourrait être limitée en raison de contraintes d'implémentation. Plusieurs exemples sont indiqués dans l'Appendice I.

NOTE – Le processus de flexibilité de la fonction de connexion est modélisé comme un commutateur de synchronisation transparent, également appelé "commutateur spatial". En cas de multiplexage par répartition dans le temps, le type de la matrice de commutation peut être un "commutateur spatial" ou une combinaison de "commutateurs spatiaux et temporels". Si un commutateur temporel est impliqué, la fonctionnalité de source d'adaptation qui réalise l'alignement sur une base de temps commune (rythme) doit être située à l'entrée de la matrice de commutation (fonction de connexion) plutôt qu'à la sortie (comme dans un modèle fonctionnel).

En cas de hiérarchie SDH, l'emplacement de la fonctionnalité de source d'adaptation (à savoir la mémoire élastique et le générateur de pointeur) par rapport à la fonctionnalité de connexion (à savoir la matrice de commutation) est visible à l'interface STM-N lorsque l'on change la connexion de la matrice (par exemple en raison d'un commutateur de protection SNC). Un pointeur avec "NDF activé" est créé lorsque la fonctionnalité de source d'adaptation est placée à la sortie de la fonctionnalité de connexion. Un pointeur sans "NDF activé" est créé lorsque la fonctionnalité de source d'adaptation est placée à l'entrée de la fonctionnalité de connexion.

5.6.2 Fonction de terminaison de chemin

La fonction de terminaison de chemin réalise la surveillance de l'intégrité des signaux pour la couche. Elle comprend:

- la surveillance de la connectivité;
- la surveillance de la continuité;
- la surveillance de la qualité du signal;
- le traitement des informations de maintenance (indications en avant/en arrière).

Dans la direction de la source, elle crée et ajoute tout ou partie des éléments suivants:

- code de détection d'erreur ou indication d'erreur directe [par exemple parité entrelacée de bit (BIP), contrôle de redondance cyclique (CRC), décompte d'erreur entrante];
- identificateur de repérage de chemin (c'est-à-dire une adresse source).

Elle renvoie les informations distantes suivantes:

- le signal indicateur d'erreur distante (par exemple REI, OEI, bit E), contenant le nombre détecté de violations de code d'erreur dans le signal reçu;
- le signal indicateur de défaut distant (par exemple RDI, ODI, bit A), représentant l'état de défaut du signal reçu.

Dans la direction du collecteur, elle effectue un contrôle pour déceler tout ou partie des éléments suivants:

- qualité du signal (par exemple erreurs sur les bits);
- (mauvaise) connexion;
- performance proche (*near-end performance*);

- performance distante (*far-end performance*);
- défaillance du signal serveur [à savoir: signal d'indication d'alarme (AIS) à la place des données];
- perte de signal (déconnexion, signal au repos, signal non équipé).

NOTE – La fonctionnalité est réduite dans les fonctions de terminaison de la couche de la section physique, qui peut surveiller uniquement la perte de signal. La fonction de source de terminaison de section physique réalise également la conversion logique/optique ou logique/électrique. La fonction de collecteur de terminaison de la section physique réalise également la conversion optique/logique ou électrique/logique.

Les erreurs sur les bits sont détectables par le biais des violations de code de ligne, des violations de parité ou des violations de CRC; c'est-à-dire des violations de code de détection d'erreurs.

Afin de contrôler la fourniture de la flexibilité dans un réseau, des points d'accès (AP) sont identifiés (par nom/numéro). L'information **API** est insérée dans le signal, par la fonction de source de terminaison de chemin, dans l'identificateur de repérage de chemin (TTI, *trail trace identifier*). La fonction de collecteur de terminaison de chemin vérifie le nom/numéro reçu en le comparant avec celui attendu (fourni par le gestionnaire de réseau).

Afin de permettre une maintenance à une seule extrémité, l'état de défaut et le nombre de violations de code de détection d'erreur détectés à la terminaison du chemin du collecteur sont retournés à la terminaison de chemin de la source, l'état de défaut l'étant par le biais du signal indicateur de défaut distant (RDI, *remote defect indicator*) et le nombre de violations de code de détection d'erreur par le biais du signal indicateur d'erreur distante (REI, *remote error indicator*). Les signaux RDI et REI font partie du préfixe du chemin.

La dégradation du signal aboutit à la détection d'anomalies et de défauts. Comme mesure consécutive de la détection de certains défauts proches, le signal est remplacé par le signe partout à 1 (AIS; *all-ONES*) et l'information RDI est insérée dans le sens du retour. Les défauts sont rapportés au processus de gestion des dérangements.

Le nombre d'erreurs de bloc proche¹ (*near-end block errors*) par seconde est compté, ainsi que celui d'erreur de bloc distant² (*far-end block errors*) par seconde. Une seconde est indiquée comme étant une seconde à défaut proche (*near-end defect second*) dans les cas où un état de défaillance de signal y a été détecté. Une seconde est indiquée comme étant une seconde à défaut distant (*far-end defect second*) dans les cas où un défaut RDI y a été détecté.

Se reporter à la description du procédé des anomalies (voir § 6) pour des descriptions détaillées.

5.6.3 Fonction d'adaptation

Une fonction d'adaptation représente le processus de conversion entre des couches serveuses et clientes. L'un ou plusieurs des processus suivants peuvent être présents dans une fonction d'adaptation:

- embrouillage/désembrouillage;
- codage/décodage;
- alignement (verrouillage de trames, interprétation de pointeur, création de FAS/PTR);
- adaptation du débit binaire;
- justification de la fréquence;
- affectation/accès à l'intervalle de temps/longueur d'onde;
- multiplexage /démultiplexage;

¹ Détectées à l'aide du contrôle des violations de code de détection.

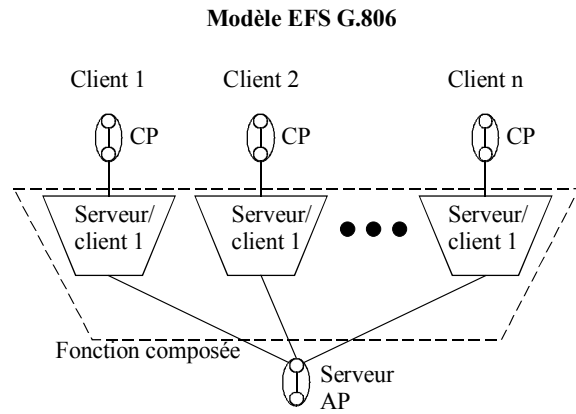
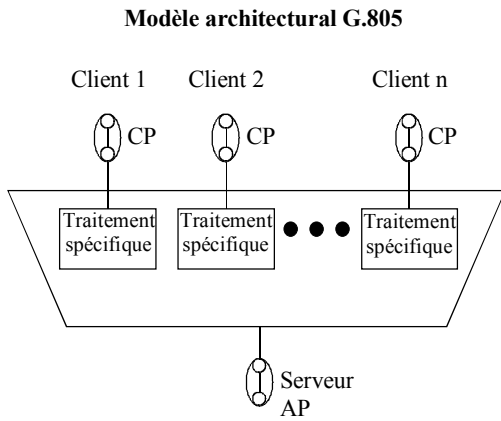
² Reçus via le REI.

- récupération du rythme;
- lissage;
- identification du type de charge utile;
- sélection de la composition de la charge utile.

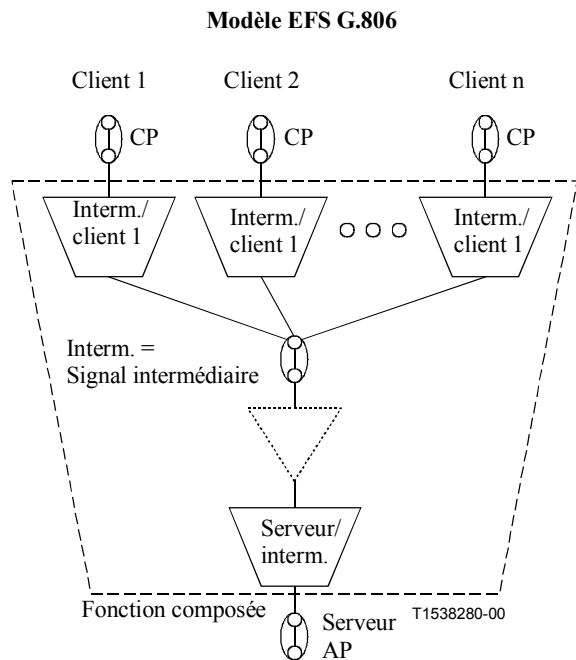
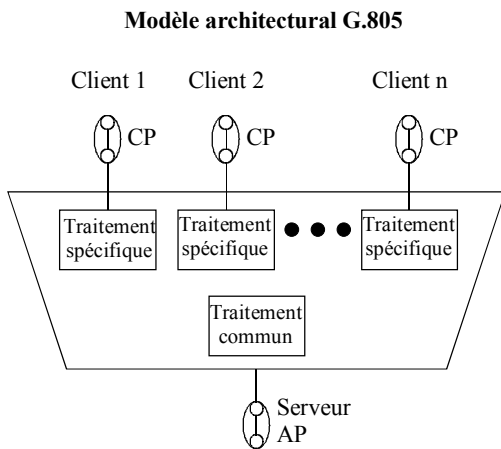
Une couche serveuse peut fournir le transport pour plusieurs signaux de couches clientes en parallèle (par exemple n VC-4 dans un signal STM-n), ce qui est appelé multiplexage. Ces signaux de couches clientes pourraient être de différents types de réseau stratifié (par exemple: mélange de VC-11/12/2/3 dans un VC-4, DCCM, EOW, des VC-4 dans une section de multiplex STM-N). Conformément à UIT-T G.805 [11], une représentation en est faite dans le modèle fonctionnel par une fonction d'adaptation qui inclut des procédés spécifiques pour chaque signal de la couche cliente. De plus, des procédés communs pour tous les signaux clients ou un ensemble de signaux clients pourraient faire partie de la fonction d'adaptation. Pour la spécification fonctionnelle d'équipement, on pratique une approche différente qui procure plus de flexibilité. Une fonction d'adaptation est définie pour chaque combinaison client/serveur. Cette fonction d'adaptation réalise le traitement spécifique pour cette relation client/serveur, y compris l'affectation/accès à l'intervalle de temps/longueur d'onde nécessaire au multiplexage/démultiplexage. Les fonctions d'adaptation individuelles sont ensuite connectées à un AP comme le montre la Figure 5-6 a). Cela peut être vu dans la direction de la source comme une situation où chaque fonction d'adaptation envoie son AI sur des intervalles de temps/longueurs d'onde différentes et où l'AP combine juste cette information. Dans la direction du collecteur, l'AI complet est distribué à toutes les fonctions d'adaptation dont chacune accède uniquement à son intervalle de temps/sa longueur d'onde spécifique.

Dans le cas de procédés communs, un signal intermédiaire est défini entre les procédés spécifiques et communs. Les fonctions d'adaptation spécifiques se situent entre le client et le signal intermédiaire tandis que les fonctions d'adaptation communes se situent entre le serveur et le signal intermédiaire comme le montre la Figure 5-6 b). La fonction de terminaison de chemin en pointillé pourrait être utilisée pour des raisons historiques lorsqu'une approche en sous-couches avait été utilisée pour ce genre de modélisation.

Noter que les fonctions d'adaptation individuelles pourraient être combinées en une fonction composée telle que définie dans le § 5.7.7.



a) plusieurs clients sans traitement commun



b) plusieurs clients avec traitement commun

Figure 5-6/G.806 – Comparaison avec le modèle de multiplexage indiqué dans UIT-T G.805 [11]

Une couche cliente pourrait être distribuée par l'intermédiaire de plusieurs signaux de couche serveuse; il s'agit de ce que l'on appelle le multiplexage inverse. Conformément à UIT-T G.805 [11], on le réalise en créant une sous-couche de multiplexage inverse avec une fonction d'adaptation dans un ensemble de couches serveuses comme le montre la Figure 5-7.

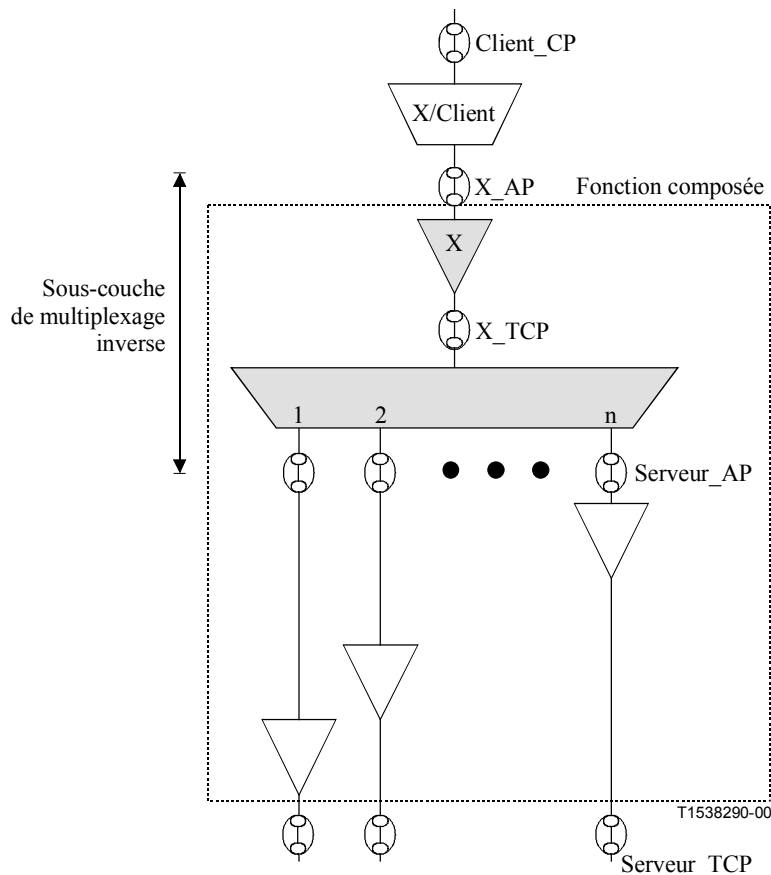


Figure 5-7/G.806 – Multiplexage inverse

Le procédé de **embrouillage** modifie des données numériques d'une manière prédéfinie afin de s'assurer que le flux binaire obtenu a une densité suffisante de transitions $0 \rightarrow 1$ et $1 \rightarrow 0$ pour permettre une récupération du rythme de bit à partir de ce flux. Le procédé de **désembrouillage** récupère du flux binaire brouillé les données numériques d'origine.

NOTE 1 – Le procédé d'embrouillage/désembrouillage pourrait être un procédé d'adaptation. La définition historique des signaux dans les normes existantes provoque une violation de cette affectation de procédé, donc les procédés d'embrouillage/de désembrouillage sont souvent placés dans les fonctions de terminaison de chemin. Pour les détails, se reporter aux fonctions atomiques individuelles.

Le procédé de **codage/décodage** adapte un flux de données numériques à des caractéristiques du support physique censé le transporter. Le procédé de **décodage** récupère les données numériques d'origine à partir de la forme spécifique de support dans laquelle elles sont reçues.

Le procédé d'**alignement** localise le premier bit/octet du signal tramé [début de trame (FS, *frame start*)] au moyen d'une recherche du signal d'alignement de trame (FAS) ou de l'interprétation du pointeur (PTR). Si on ne peut pas trouver le signal FAS ou si le pointeur PTR est altéré pendant une période spécifique, un défaut d'alignement est détecté (LOF, LOP). Ce défaut d'alignement peut être le résultat de la réception d'un signal AIS ("partout à 1"). Si tel est le cas, le défaut AIS est également détecté. Les défauts sont rapportés à la couche/au processus de gestion des dérangements.

NOTE 2 – L'insertion d'un signal d'alignement de trame serait un procédé A_So. La définition (historique) des nombreux signaux dans les normes existantes provoque une violation de cette affectation de procédé, donc le procédé d'insertion d'alignement de trame est souvent placé dans une fonction TT_So. Pour les détails, se reporter aux fonctions atomiques individuelles.

Un second type de procédé d'alignement aligne plusieurs signaux d'entrée sur un début de trame commun, comme c'est le cas pour le multiplexage inverse.

Le procédé **d'adaptation de débit** accepte des informations d'entrée à un certain débit et émet ces mêmes informations à un débit différent. Dans la direction de la source, ce procédé crée un espace où d'autres fonctions peuvent ajouter leurs signaux. Un exemple en est la fonction S12/P12s_A_So; le signal de 2 Mbit/s entré dans cette fonction en est sorti à un débit supérieur. Les espaces ainsi créés peuvent être remplis par le préfixe POH VC-12.

Le procédé de **justification de fréquence** reçoit des informations d'entrée à une certaine fréquence et émet ces mêmes informations à la même fréquence ou à une fréquence différente. Dans la direction de la source, afin de prendre en charge n'importe quelles différences de fréquence (et/ou de phase) entre les signaux d'entrée et de sortie, ce procédé peut écrire des données dans un bit/octet de "justification" spécifique dans la structure de trame sortante lorsque la mémoire élastique (mémoire tampon) va déborder. Il saute l'écriture des données lorsque la mémoire élastique va déborder. Les fonctions S4/S12_A_So et P4e/P31e_A_So en sont des exemples.

NOTE 3 – Les termes communément utilisés de mappage et démappage sont couverts par les procédés d'adaptation de débit et de justification de fréquence.

Le procédé **d'affectation/accès à des intervalles de temps/longueurs d'onde** affecte les informations adaptées de couches clientes à des intervalles de temps spécifiques/longueur d'onde spécifique de la couche serveuse dans la direction de la source. Dans la direction du collecteur, le procédé fournit l'accès à un intervalle de temps/une longueur d'onde spécifique de la couche serveuse. Les intervalles de temps sont utilisés dans les systèmes TDM. Les longueurs d'onde sont utilisées dans les systèmes WDM. L'intervalle de temps/longueur d'onde spécifique est normalement fixé(e) pour la fonction d'adaptation et indiqué(e) par une numérotation en indice.

NOTE 4 – La fonction de connexion de la couche cliente peut procurer une connexion variable de signaux clients à différents intervalles de temps/longueurs d'onde.

Le procédé de **multiplexage/démultiplexage** est modélisé à l'aide de plusieurs fonctions d'adaptation reliées à un AP comme il a été décrit précédemment.

Dans le cas où plusieurs fonctions d'adaptation sont connectées au même AP et accèdent aux mêmes intervalles de temps (bits/octets), un procédé de **sélection** commande l'accès effectif au point AP. Dans les fonctions atomiques, la modélisation en est faite par l'intermédiaire du signal d'activation/désactivation (MI_Active). Dans le cas où une seule fonction d'adaptation est présente, elle est sélectionnée. La commande n'est pas requise.

Le processus de **recupération du rythme** extrait un signal de rythme, "rythme récupéré", du signal de données entrant. Ce procédé est exécuté dans la fonction de collecteur d'adaptation située dans la couche de la section physique; par exemple dans OS16/RS16_A_Sk.

Le procédé de **lissage** filtre l'étape de la phase des "signaux d'entrée par lot". Ce procédé est exécuté dans les fonctions de collecteur d'adaptation; par exemple dans Sm/Xm_A_Sk, Pn/Pm_A_Sk.

De nombreuses couches sont capables de transporter divers signaux clients qui leur sont appliqués, par le biais de différentes fonctions d'adaptation. Pour contrôler le processus de fourniture, l'adaptation de source insère le code approprié dans l'étiquette de signal de chemin (TSL, *trail signal label*). L'adaptation de collecteur vérifie la **composition de la charge utile** en comparant le numéro TSL reçu avec le sien propre.

5.6.4 Fonction d'interfonctionnement de réseau stratifié

Une fonction d'interfonctionnement de réseau stratifié représente la conversion sémantiquement transparente d'information caractéristique entre deux réseaux en couche. Le procédé de conversion conserve l'intégrité de la surveillance de bout en bout du chemin. La conversion de l'information adaptée peut être également nécessaire. Dans le cas présent, il faut conserver l'intégrité de l'information caractéristique de la couche cliente. La fonction d'interfonctionnement peut être limitée à un ensemble de signaux de couche cliente.

Le procédé est spécifique pour les couches en interfonctionnement et peut inclure des procédés provenant de la fonction d'adaptation et de terminaison.

5.7 Règles de combinaison

5.7.1 Généralités

En général, toutes les fonctions qui partagent la même caractéristique ou la même information adaptée peuvent être combinées.

5.7.2 Corrélation en des points de connexion

L'entrée (sortie) de point de connexion d'une fonction d'adaptation peut être corrélée à la sortie (entrée) d'un point de connexion d'une fonction de connexion, d'une fonction d'interfonctionnement de réseau stratifié ou d'une fonction d'adaptation. Le point de connexion d'une fonction d'interfonctionnement de réseau stratifié peut être corrélé au point de connexion d'une fonction de connexion ou d'une fonction d'adaptation, comme le montre la Figure 5-8.

Exemple: Un S12_CP d'une fonction S12_C peut être connecté à un point S12_CP d'une fonction S4/S12_A.

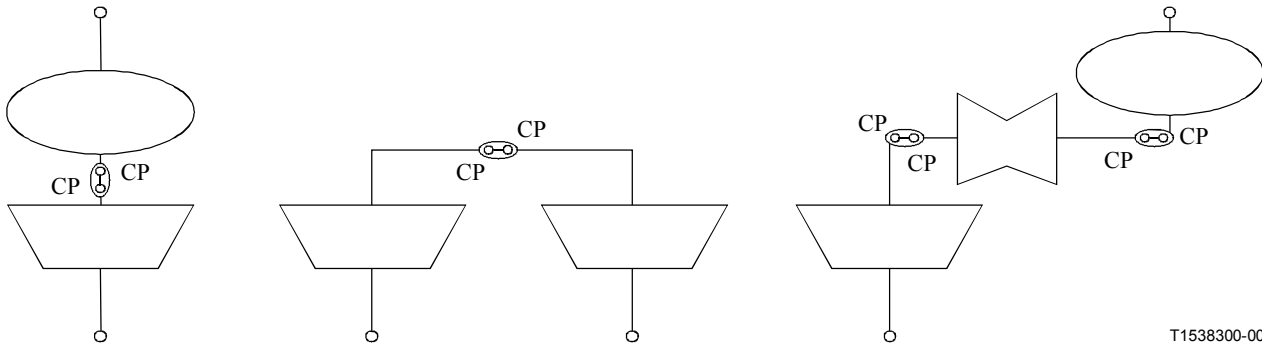


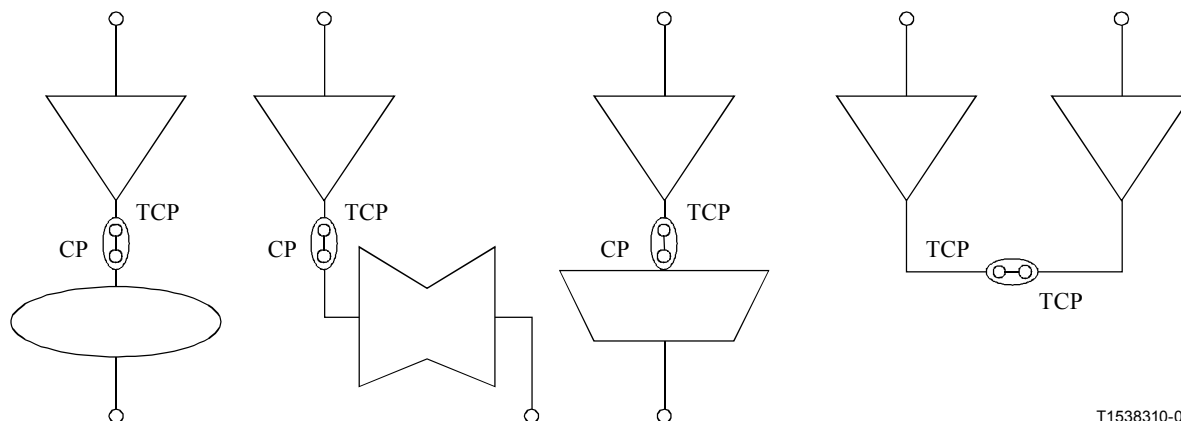
Figure 5-8/G.806 – Corrélation de points de connexion (corrélations CP-CP)

5.7.3 Corrélation en des points de connexion (de terminaison)

La sortie (entrée) d'un point de connexion de terminaison d'une fonction de terminaison de chemin peut être corrélée à l'entrée (sortie) du point de connexion d'une fonction d'adaptation, d'une fonction d'interfonctionnement de réseau stratifié ou d'une fonction de connexion ou à l'entrée (sortie) du point de connexion de terminaison d'une fonction de terminaison de chemin, comme le montre la Figure 5-9.

NOTE – Une fois corrélés, les points CP et TCP sont appelés "points de connexion de terminaison".

Exemple: un point S12_TCP d'une fonction S12_TT peut être connecté à un point S12_CP d'une fonction S12_C.



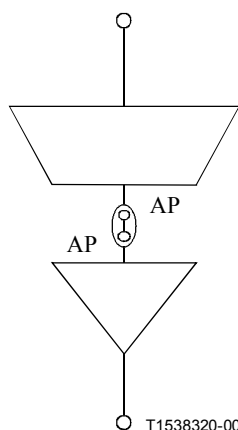
T1538310-00

Figure 5-9/G.806 – Corrélation impliquant des points de connexion de terminaison (corrélations TCP-CP et TCP-TCP)

5.7.4 Corrélation en des points d'accès

L'entrée (sortie) du point AP d'une fonction de terminaison de chemin peut être corrélée à la sortie (entrée) du point AP d'une fonction d'adaptation comme le montre la Figure 5-10.

Exemples: Un S4_AP d'une fonction S4/S12_A peut être connecté à un point S4_AP d'une fonction S4_TT.



T1538320-00

Figure 5-10/G.806 – Corrélation de points d'accès (corrélation AP-AP)

5.7.5 Variantes de la représentation d'une corrélation

La corrélation en des points de référence peut se poursuivre, conformément aux règles précédentes, et créer un conduit tel que celui illustré dans les Figures 5-4 et 5-5.

NOTE – La corrélation en des points de référence peut également être représentée comme l'illustre la Figure 5-11. Dans une spécification fonctionnelle d'équipement, la référence explicite à des points de référence n'est pas nécessaire si les fonctions atomiques sont nommées. Dans un tel cas, les noms des points de référence sont évidents.

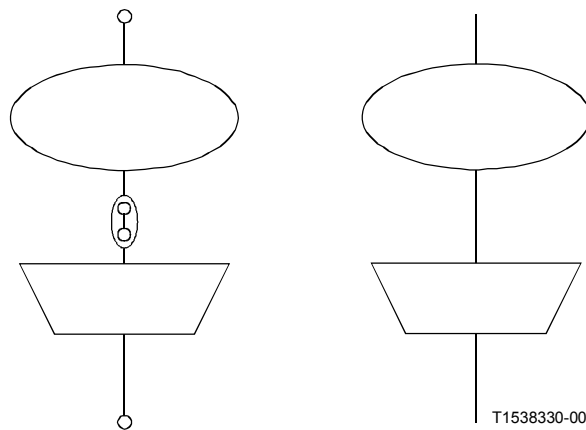


Figure 5-11/G.806 – Variante de la représentation d'une corrélation

5.7.6 Directionnalité

Les fonctions atomiques sont normalement définies avec une fonctionnalité unidirectionnelle, excepté pour certaines fonctions de connexion. La directionnalité d'une terminaison de chemin et de fonctions d'adaptation est identifiée par l'identificateur de directionnalité collecteur/source. La directionnalité des fonctions d'interfonctionnement de réseau stratifié est identifiée par le sens de la flèche (>).

Deux fonctions atomiques unidirectionnelles ayant une directionnalité opposée peuvent être associées en tant que paire bidirectionnelle (lorsqu'une fonction est appelée sans son qualificateur de directionnalité, elle peut être considérée comme bidirectionnelle). Dans le cas de fonctions de terminaison de chemin, leurs points de référence d'information distants sont connectés ensemble en l'occurrence.

Les serveurs bidirectionnels peuvent prendre en charge des clients unidirectionnels ou bidirectionnels alors que les serveurs unidirectionnels ne peuvent prendre en charge que des clients unidirectionnels.

5.7.7 Fonctions composées

Les combinaisons de fonctions atomiques dans une ou plusieurs couches peuvent être identifiées par un symbole spécial, une fonction composée. Trois exemples en sont illustrés dans les Figures 5-12, 5-13 et 5-14.

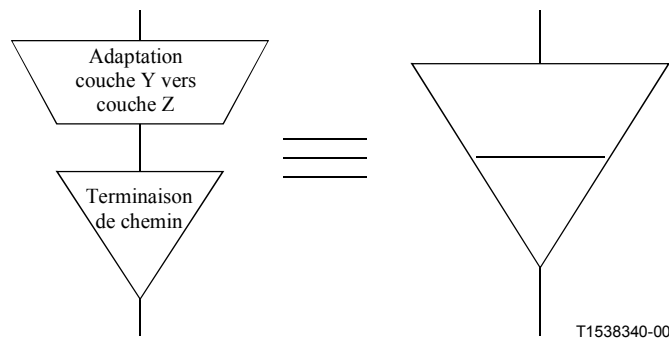


Figure 5-12/G.806 – Fonction de terminaison/d'adaptation composée

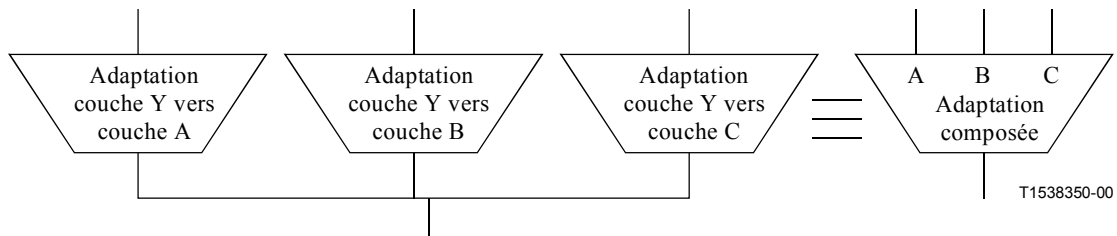


Figure 5-13/G.806 – Fonction d'adaptation composée

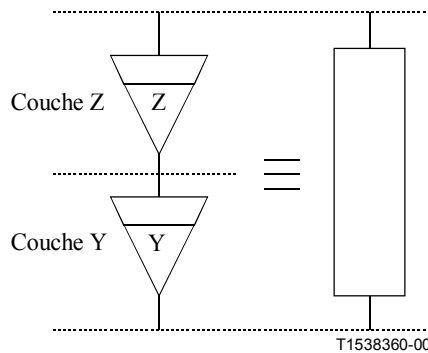


Figure 5-14/G.806 – Fonction composée couvrant plusieurs couches

5.8 Affectation de noms relatifs à la gestion des dérangements et au contrôle de la performance

Le nommage des variables de surveillance suit les règles ci-après (se reporter également aux Figures 6-1 et 6-2):

Les variables de surveillance sont définies par "yZZZ", avec:

- | | | |
|---|--|-------|
| y | défaut: | y = d |
| | cause du dérangement (à savoir le défaut corrélé): | y = c |
| | demande de mesure consécutive: | y = a |
| | paramètre de performance: | y = p |
| | anomalie: | y = n |

ZZZ type de défaut, cause de dérangement, défaillance, mesure consécutive, paramètre de performance ou commande

dZZZ et cZZZ représentent des variables booléennes avec les états TRUE (Vrai) ou FALSE (Faux). pZZZ représente une variable entière. aZZZ, à l'exception de aREI, représente une variable booléenne; aREI représente une variable entière.

5.9 Spécifications techniques pour la gestion des dérangements et le contrôle de la performance

Les spécifications relatives aux corrélations de défauts et aux mesures consécutives utilisent les techniques d'équations de surveillance ci-après:

aX ← A ou B ou C

cY ← D et (non E) et (non F) et G

pZ ← H ou J

- "aX" représente le contrôle de l'action consécutive "X". La mesure consécutive associée sera exécutée si l'équation booléenne "A ou B ou C" est vraie (vraie). Autrement, si l'équation est fautive, la mesure consécutive ne sera pas exécutée. Les mesures consécutives sont par exemple: l'insertion de signal "partout à 1" (AIS), l'insertion de signal RDI, l'insertion de signal REI, l'activation d'une défaillance de signal ou de signaux de dégradation de signal.
- "cY" représente la cause de dérangement "Y" qui est (sera) déclarée si l'expression booléenne "D et (non E) et (non F) et G" est vraie (vraie). Autrement (l'expression est fautive), la cause de dérangement est (sera) éliminée. MON est toujours un terme de cette équation (voir 2.2.1).
- "pZ" représente la primitive de contrôle de la performance, "Z", dont la valeur à la fin d'une période d'une seconde représente le nombre de blocs erronés (ou violations de code de détection d'erreur) ou l'occurrence d'un défaut dans cette seconde.
- "A" à "J" représentent des défauts (par exemple dLOS), des paramètres de contrôle de rapport (par exemple AIS_Reported), des mesures consécutives (par exemple aTSF) ou le nombre de blocs erronés sur une période d'une seconde (par exemple $\sum nN_B$).

NOTE – Les pannes matérielles à l'origine de l'interruption du transfert de signaux sont représentées par "dEQ". Ces pannes contribuent à la primitive de contrôle de la performance proche pN_DS.

6 Surveillance

Les procédés de surveillance de la transmission et de l'équipement sont concernés par la gestion des ressources dans le réseau et ils s'intéressent uniquement à la fonctionnalité qui est actuellement fournie par l'élément de réseau (NE). Ils nécessitent une représentation fonctionnelle d'un NE qui soit indépendante de l'implémentation.

Le procédé de surveillance décrit la manière dont l'occurrence effective d'une perturbation ou d'un dérangement est analysée dans le but de fournir une indication appropriée de la performance et/ou de l'état de dérangement détecté au personnel de maintenance. On utilise les termes suivants pour décrire le procédé de surveillance: anomalie, défaut, mesure consécutive, cause de dérangement, défaillance et alarme.

Les dérangements d'équipement sont représentés par l'indisponibilité des fonctions affectées car la gestion de la transmission ne connaît pas l'équipement en tant que tel. La plupart des fonctions contrôlent les signaux qu'ils traitent pour détecter certaines caractéristiques et fournir l'information de performance ou les états d'alarme basés sur ces caractéristiques. Par conséquent, le traitement de la surveillance de la transmission fournit des informations sur les signaux d'interface externe qui sont traités par un point NE.

Les fonctions de surveillance de base ci-après sont définies:

- surveillance de la continuité (terminaison de chemin);
- surveillance de la connectivité (terminaison de chemin);
- surveillance de la qualité du signal (terminaison de chemin);
- surveillance du type de charge utile (adaptation);

- surveillance de l'alignement (adaptation);
- traitement du signal de maintenance (terminaison de chemin, adaptation);
- surveillance du protocole (connexion).

Les procédés de surveillance et leur interrelations avec les fonctions atomiques sont décrits dans les Figures 6-1 et 6-2. Les interrelations entre les procédés de surveillance contenus dans des fonctions atomiques et la fonction de gestion de l'équipement dans le cas de la hiérarchie SDH sont définies dans UIT-T G.784 [16].

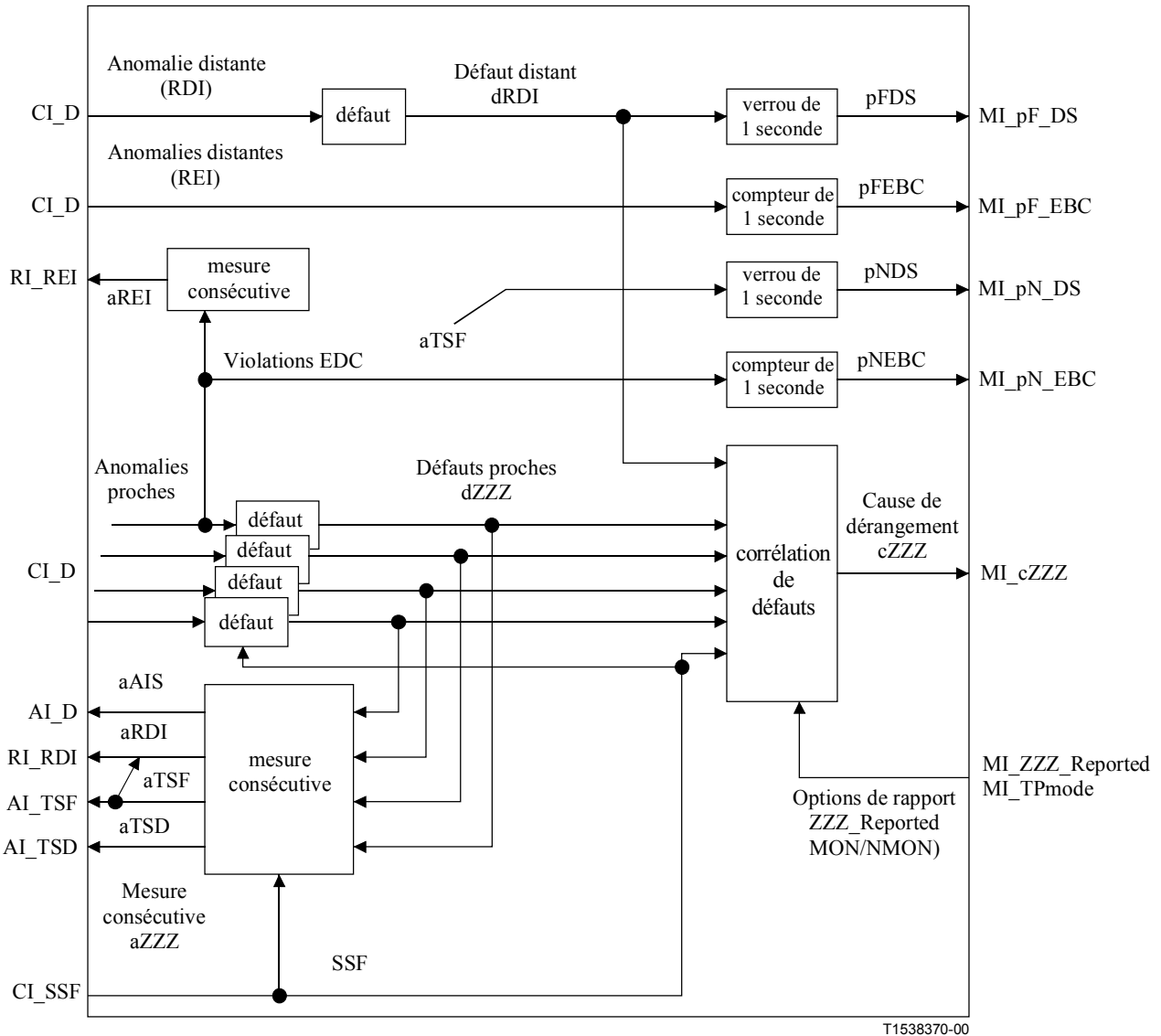


Figure 6-1/G.806 – Procédé de surveillance contenu à l'intérieur de fonctions de terminaison de chemin

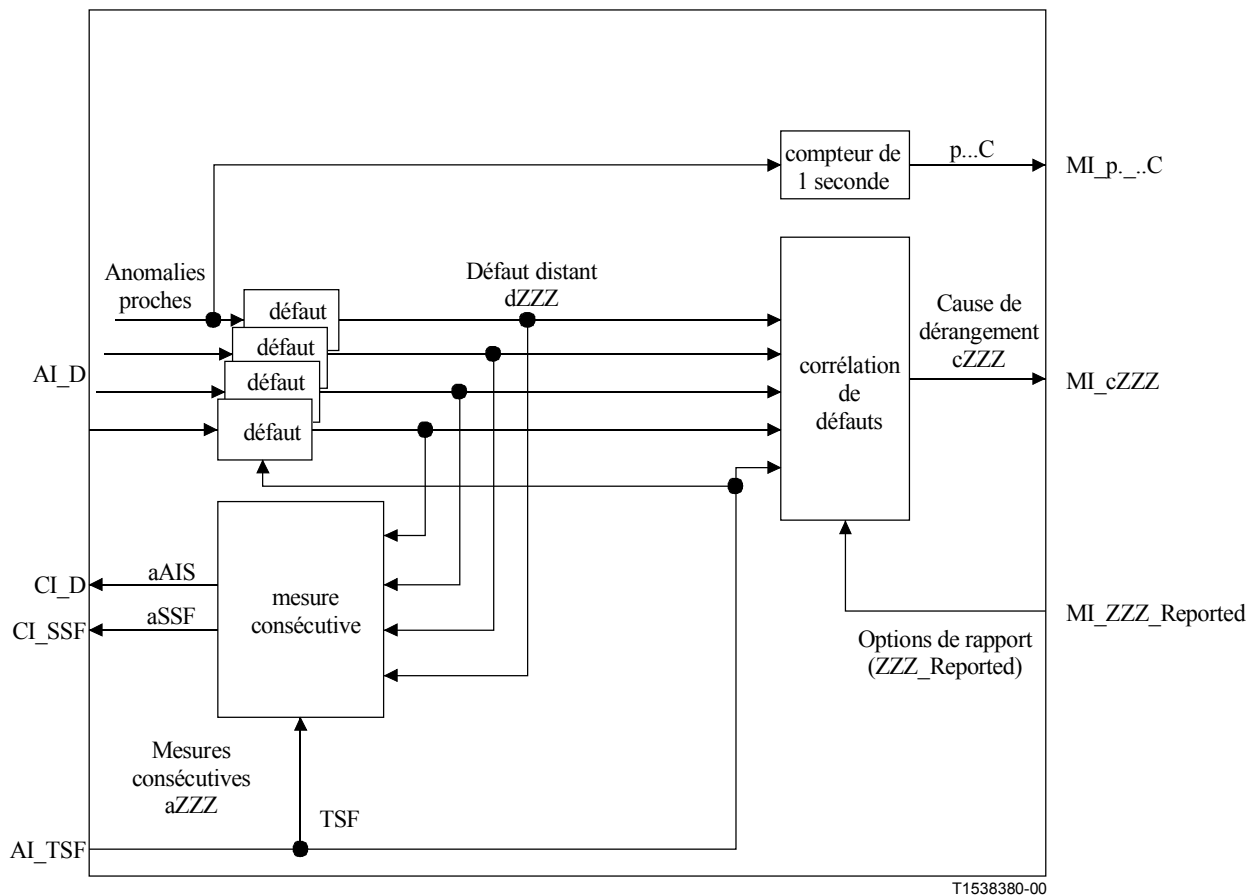


Figure 6-2/G.806 – Procédé de surveillance contenu à l'intérieur de fonctions d'adaptation

Les fonctions de filtrage fournissent un mécanisme de réduction de données à l'intérieur de fonctions atomiques qui concerne les anomalies et les défauts avant qu'ils ne soient présentés aux points de référence XXX_MP. On peut distinguer quatre types de techniques:

- modes de point de terminaison de chemin et d'accès;
- intégration d'une seconde;
- détection de défauts;
- corrélations de gestion des dérangements et de contrôle de la performance.

6.1 Mode de point de terminaison de chemin et modes d'accès

Afin d'éviter que des alarmes soient indiquées et que des défaillances soient rapportées pendant des actions de fourniture de chemin, les fonctions de terminaison de chemin doivent pouvoir activer et désactiver la déclaration de la cause des dérangements. Le contrôle doit en être assuré par l'intermédiaire de leur paramètre de mode de point de terminaison ou de mode d'accès.

Le mode de point de terminaison (voir Figure 6-3) doit être "contrôlé (MON)" ou "non contrôlé (NMON)". L'état doit être "MON" si la fonction de terminaison fait partie d'un chemin et procure le fonctionnement et "NMON" si la fonction de terminaison ne fait pas partie d'un chemin ou fait partie d'un chemin qui est en cours d'établissement, de panne ou de réarrangement.

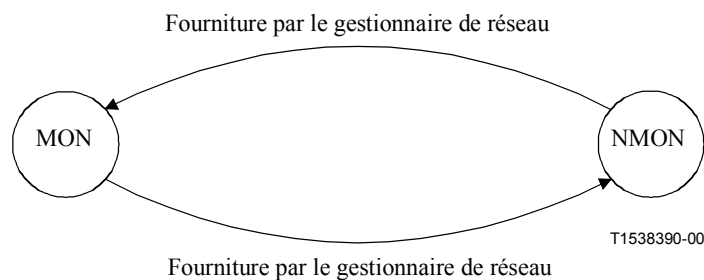


Figure 6-3/G.806 – Modes de point de terminaison de chemin

Dans les couches de la section physique, le mode de point de terminaison est appelé mode d'accès. Il comporte trois modes (Figure 6-4): MON, AUTO et NMON. Le mode AUTO est semblable au mode NMON à une exception près: si le défaut de perte LOS disparaît, le mode d'accès est automatiquement changé en MON. Cela assure une installation exempte d'alarme sans le poids de l'utilisation d'un système de gestion pour changer le mode de contrôle. Le mode AUTO est facultatif. Lorsqu'il est pris en charge, il doit être le mode par défaut; autrement, NMON doit être le mode par défaut.

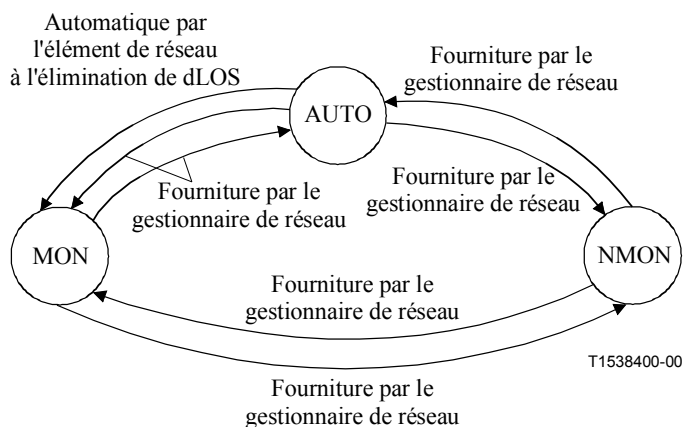


Figure 6-4/G.806 – Modes d'accès

6.2 Filtre de défauts

Le filtre de défauts (anomalies vers défauts) fournit une vérification de persistance relative aux anomalies détectées lors du contrôle du flux de données; lorsqu'il est passé, le défaut est en cours de détection.

Les filtres de défauts génériques sont décrits ci-dessous. Des définitions de filtres de défauts spécifiques peuvent être trouvées dans les Recommandations relatives aux hiérarchies spécifiques.

6.2.1 Surveillance de la continuité

6.2.1.1 Comportement générique

La surveillance de la continuité contrôle l'intégrité de la continuité d'un chemin. Elle est réalisée en contrôlant la présence/absence de la CI. Le procédé de contrôle peut réaliser une vérification pour déceler toute la CI (par exemple: LOS au niveau de la couche Physique) ou une partie spécifique obligatoire de cette information caractéristique (par exemple: indication multitrame pour le contrôleur TCM SDH). Dans des réseaux stratifiés de chemin, un signal de remplacement pourrait

être généré par une matrice de connexion ouverte (par exemple: un signal non équipé pour SDH). La détection de ce signal de remplacement est alors une indication de la perte de continuité.

Il convient de noter que le défaut de couche serveuse aboutit à une perte de continuité pour les couches clientes. Ce fait est normalement détecté par le biais de la signalisation de maintenance (AIS, SSF, TSF) au niveau de la couche cliente et rapporté comme une alarme SSF pour la couche cliente (se reporter au § 6.3).

6.2.1.2 Défaut de perte de signal (dLOS)

La surveillance du signal LOS est utilisée au niveau de la couche Physique. Pour les procédés spécifiques de détection, se reporter aux Recommandations relatives aux hiérarchies spécifiques (UIT-T G.783 [9], G.705 [5], G.781 [8]).

6.2.1.3 Défaut non équipé (dUNEQ)

Direction collecteur de la fonction de base

Le préfixe non équipé est récupéré du CP.

Le défaut non équipé (dUNEQ) doit être détecté si z trames consécutives contiennent le schéma d'activation non équipé dans le préfixe non équipé. Le défaut dUNEQ doit être éliminé si, dans z trames consécutives, le schéma de désactivation non équipé est détecté dans le préfixe non équipé. Le Tableau 6-1 fournit des détails pour le défaut UNEQ.

NOTE – Un certain nombre de normes régionales exigent pour le défaut UNEQ un algorithme résistant aux rafales.

Tableau 6-1/G.806 – Détails des défauts UNEQ

Hierarchie	Couche	Préfixe non équipé	Schéma d'activation non équipé	Schéma de désactivation non équipé	z (Note)
SDH	S3/4 (VC-3/4)	Octet C2	"00000000"	≠ "00000000"	5
	S11/12/2 (VC-11/12/2)	V5, bits 5 à 7	"000"	≠ "000"	5
	S3D/S4D (TCM option 2 de VC-3/4)	N1	"00000000"	≠ "00000000"	5
	S11D/S12D/S2D (TCM de VC-11/12/2)	N2	"00000000"	≠ "00000000"	5
PDH avec trame SDH	P4s/3s (140/34 Mbit/s)	MA, bits 3 à 5	"000"	≠ "000"	3 à 5
	P4sD/P3sD (TCM 140/34 Mbit/s)	NR	"00000000"	≠ "00000000"	5
NOTE – z n'est pas configurable.					

6.2.1.4 TC: défaut de perte de connexion en cascade (dLTC)

Cette fonction doit détecter la présence/absence du préfixe de connexion en cascade dans le préfixe du TCM en évaluant le signal d'alignement multitrame dans le préfixe multitrame du TCM. Le défaut de perte de connexion en cascade (dLTC) doit être détecté si le procédé d'alignement multitrame est dans l'état OOM. Le défaut dLTC doit être éliminé si le procédé d'alignement multitrame est dans l'état IM. Pour les détails sur le procédé d'alignement, se reporter au

Tableau 6-2, § 8.2 et aux Recommandations fonctionnelles d'équipements spécifiques (UIT-T G.783 [9], G.705 [5]).

Tableau 6-2/G.806 – Détails sur les défauts LTC

Hiérarchie	Couche	Préfixe multiframe de TCM
SDH	S3D/S4D (TCM option 2 de VC-3/4)	N1, bits 7 à 8
	S11D/S12D/S2D (TCM de VC-11/12/2)	N2, bits 7 à 8
PDH avec trame SDH	P4sD/3sD (TCM 140/34 Mbit/s)	NR, bits 7 à 8

6.2.2 Surveillance de la connectivité

6.2.2.1 Comportement générique

La surveillance de la connectivité contrôle l'intégrité de l'acheminement du chemin entre le collecteur et la source. La connectivité n'est normalement nécessaire que si la couche assure une connectivité flexible, automatiquement (par exemple: brasseurs commandés par le RGT) ou manuellement (par exemple: répartiteur de fibres). La surveillance de la connectivité est réalisée en affectant un identificateur unique à la source. Si l'identificateur reçu ne correspond pas à celui attendu, un défaut de connectivité s'est produit.

6.2.2.2 Traitement de l'identificateur de repérage de chemin et défaut de non-concordance d'identificateurs de repérage (dTIM)

Direction source de la fonction de base

La création d'un identificateur de repérage de chemin (TTI) est optionnelle et du ressort des normes régionales.

Dans le cas où la création de TTI n'est pas nécessaire, le contenu du préfixe de TTI n'est pas configurable.

Dans le cas où la création de TTI est nécessaire, l'information de TTI obtenue du point de référence de gestion (MI_TxTI) est mise dans la position du préfixe de TTI.

Direction collecteur de la fonction de base

Le préfixe du TTI est récupéré du CP.

La détection d'un défaut de non-concordance d'identificateurs de repérage (dTIM) est optionnelle et du ressort des normes régionales.

Dans le cas où la détection du dTIM n'est pas nécessaire, le récepteur doit pouvoir ignorer les valeurs reçues du préfixe TTI et le dTIM est considéré comme étant "false" (faux).

Dans le cas où la détection du dTIM est nécessaire, les éléments suivants s'appliquent: la détection du dTIM est basée sur une comparaison entre le TTI attendu, configuré par l'intermédiaire du point de référence de gestion (MI_ExTI), et le TTI accepté (AcTI). Si la détection du dTIM est désactivée par l'intermédiaire d'une commande (MI_TIMdis) d'entrée ("Set") au point de référence de gestion, le dTIM est considéré comme étant "false" (faux).

NOTE 1 – La spécification des critères de réception et des défauts relative à l'identificateur TTI appelle un complément d'étude pour assurer l'intégrité et la robustesse vis à vis des erreurs du TIM.

NOTE 2 – Une non-concordance dans le CRC-7 ou le signal TFAS de l'identificateur de repérage de 16 octets aboutit à la détection du défaut de dTIM.

Le signal TTI accepté doit être rapporté à la fonction EMF par l'intermédiaire du point de gestion (MI_AcTI). La requête de AcTI doit être indépendante du procédé de détection du dTIM.

NOTE 3 – Un certain nombre d'équipements développés avant la révision en 1997 de UIT-T G.783 [9] peuvent ne pas prendre en charge cette requête dans le cas où la détection de non-concordance d'identificateurs de repérage serait désactivée.

Le Tableau 6-3 fournit des détails sur le défaut de TIM.

Tableau 6-3/G.806 – Détails sur les défauts de TIM

Hierarchie	Couche	Préfixe TTI	Format de TTI
SDH	RSn	J0 octet	1/16 octet (voir UIT-T G.707 [6])
	S3/4 (VC-3/4) (Note)	J1 octet	16/64 octets (voir UIT-T G.707 [6])
	S3D/S4D (TCM option 2 de VC-3/4)	N1, bits 7 à 8, trames 9 à 72	16 octets (voir UIT-T G.707 [6])
	S11/12/2 (VC- 11/12/2) (Note)	J2	16 octets (voir UIT-T G.707 [6])
	S11D/S12D/S2D (TCM de VC-11/12/2)	N2, bits 7 à 8, trames 9 à 72	16 octets (voir UIT-T G.707 [6])
PDH avec trame SDH	P4s/3s (140/34 Mbit/s)	TR	16 octets (voir UIT-T G.831 [13], G.832 [14])
	P4sD/3sD (TCM 140/34 Mbit/s)	NR, bits 7 à 8, trames 9 à 72	16 octets (voir UIT-T G.831 [13], G.832 [14])
NOTE – Afin de faire la différence entre "non équipé" et "non équipé par surveillance", il convient de ne pas utiliser le code fixe 00000000 contenu dans J1/J2 dans la fonction de source de terminaison non équipée.			

6.2.3 Surveillance de la qualité du signal

6.2.3.1 Comportement générique

La surveillance de la qualité du signal contrôle généralement la performance d'un chemin. Si cette qualité tombe en dessous d'un certain seuil, un défaut peut en être activé. Pour le procédé générique de contrôle de la performance, voir § 8.3.

Pour les réseaux dont l'opérateur de réseau admet implicitement une *distribution de Poisson des erreurs*, un défaut d'erreur excessive et un défaut de signal dégradé doivent être détectés.

Pour les réseaux dont l'opérateur de réseau admet implicitement une *distribution par rafales des erreurs*, un défaut de signal dégradé doit être détecté. En l'occurrence, le défaut d'erreur excessive est admis comme étant faux.

L'applicabilité de ces deux défauts est du ressort des normes régionales.

6.2.3.1.1 Erreur excessive (dEXC) et défauts de signal dégradé (dDEG) dans l'hypothèse d'une distribution de Poisson des erreurs

L'erreur excessive (dEXC) et les défauts de signal dégradé (dDEG) doivent être détectés conformément au procédé suivant:

un défaut d'erreur excessive (dEXC) doit être détecté si le BER équivalent est supérieur à un seuil prédéfini de 10^{-x} , $x = 3, 4$ ou 5 . Ce défaut doit être éliminé si le BER équivalent est meilleur que $10^{-(x+1)}$.

Avec un $BER \geq 10^{-x}$, la probabilité de détection d'un défaut pendant le temps de mesure doit être $\geq 0,99$.

Avec un $BER \leq 10^{-(x+1)}$, la probabilité de détection d'un défaut pendant le temps de mesure doit être $\leq 10^{-6}$.

Avec un $BER \geq 10^{-x}$, la probabilité d'élimination d'un défaut pendant le temps de mesure doit être $\leq 10^{-6}$.

Avec un $BER \leq 10^{-(x+1)}$ la probabilité d'élimination d'un défaut pendant le temps de mesure doit être $\geq 0,99$.

Un défaut de signal dégradé (dDEG) doit être détecté si le BER équivalent est supérieur à un seuil prédéfini de 10^{-x} , $x = 5, 6, 7, 8$ ou 9 . Ce défaut doit être éliminé si le BER équivalent est meilleur que $10^{-(x+1)}$.

Avec un $BER \geq 10^{-x}$, la probabilité de détection d'un défaut pendant le temps de mesure doit être $\geq 0,99$.

Avec un $BER \leq 10^{-(x+1)}$, la probabilité de détection d'un défaut pendant le temps de mesure doit être $\leq 10^{-6}$.

Avec un $BER \geq 10^{-x}$, la probabilité d'élimination d'un défaut pendant le temps de mesure doit être $\leq 10^{-6}$.

Avec un $BER \leq 10^{-(x+1)}$, la probabilité d'élimination d'un défaut pendant le temps de mesure doit être $\geq 0,99$.

Les Tableaux 6-4, 6-5 et 6-6 énumèrent les prescriptions de temps de détection maximum et de temps d'élimination pour les calculs de BER dans le cas de la hiérarchie SDH. Pour tous les autres signaux, ces valeurs appellent un complément d'étude.

NOTE – La spécification contenue dans la révision 1994 de UIT-T G.783 [9] pourrait avoir été interprétée comme il est indiqué dans le Tableau 6-7.

Tableau 6-4/G.806 – Prescriptions relatives au temps de détection maximal pour VC-4 et VC-3

Seuil du détecteur	BER effectif						
	$\geq 10^{-3}$	10^{-4}	10^{-5}	10^{-6}	10^{-7}	10^{-8}	10^{-9}
10^{-3}	10 ms						
10^{-4}	10 ms	100 ms					
10^{-5}	10 ms	100 ms	1 s				
10^{-6}	10 ms	100 ms	1 s	10 s			
10^{-7}	10 ms	100 ms	1 s	10 s	100 s		
10^{-8}	10 ms	100 ms	1 s	10 s	100 s	1 000 s	
10^{-9}	10 ms	100 ms	1 s	10 s	100 s	1 000 s	10 000 s

Tableau 6-5/G.806 – Prescriptions relatives au temps de détection maximal pour VC-2, VC-12 et VC-11

Seuil du détecteur	BER effectif					
	$\geq 10^{-3}$	10^{-4}	10^{-5}	10^{-6}	10^{-7}	10^{-8}
10^{-3}	40 ms					
10^{-4}	40 ms	400 ms				
10^{-5}	40 ms	400 ms	4 s			
10^{-6}	40 ms	400 ms	4 s	40 s		
10^{-7}	40 ms	400 ms	4 s	40 s	400 s	
10^{-8}	40 ms	400 ms	4 s	40 s	400 s	4 000 s

Tableau 6-6/G.806 – Prescriptions de temps d'élimination

Seuil du détecteur	Valeurs d'établissement/élimination associées au seuil du détecteur	Section de multiplex VC-4 VC-3	VC-2 VC-12 VC-11
10^{-3}	$10^{-3}/10^{-4}$	10 ms	40 ms
10^{-4}	$10^{-4}/10^{-5}$	100 ms	400 ms
10^{-5}	$10^{-5}/10^{-6}$	1 s	4 s
10^{-6}	$10^{-6}/10^{-7}$	10 s	40 s
10^{-7}	$10^{-7}/10^{-8}$	100 s	400 s
10^{-8}	$10^{-8}/10^{-9}$	1 000 s	4 000 s
10^{-9}	$10^{-9}/10^{-10}$	10 000 s	

**Tableau 6-7/G.806 – Variante d'interprétation des prescriptions relatives
au temps de détection maximal et au temps d'élimination contenues
dans la révision 1994 de UIT-T G.783 [9]**

Seuil du détecteur	Section de multiplex VC-4 VC-3	VC-2 VC-12 VC-11
10^{-3}	10 ms	40 ms
10^{-4}	100 ms	400 ms
10^{-5}	1 s	4 s
10^{-6}	10 s	40 s
10^{-7}	100 s	400 s
10^{-8}	1000 s	4 000 s
10^{-9}	10 000 s	

6.2.3.1.2 Erreur excessive (dEXC) et défauts de signal dégradé (dDEG) dans l'hypothèse d'une distribution par rafales des erreurs

Le défaut d'erreur excessive n'est pas défini et le défaut dEXC est admis comme étant faux.

Le défaut de signal dégradé (dDEG) doit être déclaré si DEGM mauvais intervalles consécutifs (un intervalle est la période de 1 seconde utilisée pour le contrôle de la performance) sont détectés. Un intervalle est déclaré mauvais si le pourcentage de blocs erronés détectés dans cet intervalle ou le nombre de blocs erronés dans cet intervalle est \geq seuil dégradé (DEGTHR, *degraded threshold*).

NOTE 1 – Pour le cas du dDEG dans la couche MSn, le bloc erroné est égal à une violation de BIP.

Le défaut de signal dégradé doit être éliminé si M bons intervalles consécutifs sont détectés. Un intervalle doit être déclaré bon si le pourcentage de blocs erronés détectés dans cet intervalle ou le nombre de blocs erronés dans cet intervalle est $<$ DEGTHR.

Le paramètre DEGM doit être fourni dans la plage de 2 à 10.

Le paramètre DEGTHR doit être fourni comme un pourcentage ou comme un nombre de blocs erronés. Lorsqu'il s'agit d'un pourcentage, il doit être tel que $0 < \text{DEGTHR} \leq 100\%$. Lorsqu'il s'agit d'un nombre de blocs erronés, il doit être tel que $0 < \text{DEGTHR} \leq \text{nombre de blocs dans l'intervalle}$.

NOTE 2 – Lorsqu'on utilise le pourcentage, dans le cas d'interfaces à débit supérieur, 1% représente un nombre élevé de blocs. Par exemple, dans une interface STM-16 interface, 1% est égale à un pas de 30 720 blocs dans l'intervalle pour la section de multiplex.

6.2.4 Surveillance du type de charge utile

6.2.4.1 Comportement générique

La surveillance du type de charge utile vérifie que des fonctions d'adaptation compatibles sont utilisées à la source et au niveau du collecteur. Cette vérification est normalement réalisée en ajoutant un identificateur de type de signal à la fonction d'adaptation source et en le comparant à l'identificateur attendu au collecteur. S'ils ne correspondent pas, une non-concordance de charge utile est détectée.

6.2.4.2 Défaut de composition de charge utile et défaut de non-concordance de charge utile (dPLM)

L'étiquette du signal identifie la présence d'une charge utile et le type de signal transporté dans cette charge utile.

Direction source de la fonction de base

La création d'un identificateur de charge utile dans l'étiquette du signal est nécessaire. La valeur est corrélée à et représente la fonction d'adaptation (activée) sélectionnée.

L'identificateur de charge utile est inséré dans le préfixe de l'étiquette du signal.

Direction collecteur de la fonction de base

Le préfixe de l'étiquette du signal (TSL) est récupéré du point AP.

La détection de la dPLM est basée sur une comparaison entre l'étiquette TSL attendue, qui représente la fonction d'adaptation sélectionnée/activée, et l'étiquette TSL reçue.

Une nouvelle valeur de code d'étiquette du signal doit être reçue si le préfixe de l'étiquette du signal transporte la même valeur de code dans m (multi)trames consécutives avec $3 \leq m \leq 10$.

Le défaut de non-concordance d'étiquette de charge utile (dPLM) doit être détecté si le code "accepted TSL" ("TSL acceptée") ne correspond pas au code "expected TSL" ("TSL attendue"). Si le code "accepted TSL" ("TSL acceptée") est "equipped non-specific" (équipée non spécifique), la non-concordance n'est pas détectée.

Dans le cas d'un état de PLM, le défaut dPLM doit être éliminé si le code "accepted TSL" correspond au code "expected SL" ou si le code "accepted TSL" est "equipped non-specific".

Le défaut dPLM doit être détecté dans l'intervalle maximal de 100 ms en l'absence d'erreur sur les bits.

Le défaut dPLM doit être éliminé dans l'intervalle maximal de 100 ms en l'absence d'erreur sur les bits.

Le défaut doit être éliminé pendant un état de TSF.

Il convient que la valeur de l'étiquette du signal transmise au système de gestion soit une valeur acceptée plutôt qu'une valeur reçue.

Les détails sur le défaut PLM sont fournis dans le Tableau 6-8.

NOTE – Un code "expected TSL" ("TSL attendue") "equipped non-specific" (équipée non spécifique) n'est plus applicable selon UIT-T G.707 [6].

Tableau 6-8/G.806 – Détails sur le défaut PLM

Hiérarchie	Couche	Préfixe de l'étiquette du signal	Valeurs d'étiquette du signal
SDH	S3/4 (VC-3/4) (Note 1)	octet C2	voir UIT-T G.707 [6]
	S11/12/2 (VC-11/12/2) (Note 1)	V5, bits 5 à 7 K4, bit 1 (Note 2)	voir UIT-T G.707 [6]
PDH avec trame SDH	P4s/3s (140/34 Mbit/s)	MA, bits 3 à 5	voir UIT-T G.832 [14]
<p>NOTE 1 – Afin de faire la différence entre "non équipé" et "non équipé par surveillance", il convient de ne pas utiliser le code fixe 00000000 contenu dans J1/J2 dans la fonction de source de terminaison non équipée.</p> <p>NOTE 2 – K4, bit 1 est utilisé pour une étiquette de signal étendue de manière multitrame. Le préfixe de l'étiquette du signal est situé dans les trames 12 à 19 de la multitrame (se reporter à UIT-T G.707 [6]). Si la multitrame ne peut pas être récupérée, il en résulte un défaut de PLM.</p>			

6.2.5 Surveillance de l'alignement

6.2.5.1 Comportement générique

La surveillance de l'alignement vérifie que la trame de la couche cliente et le début de la trame peuvent être récupérés correctement. Les procédés spécifiques dépendent de la structure signal/trame et peuvent comprendre

- alignement de (multi-)trame;
- traitement de pointeur;
- alignement de plusieurs trames indépendantes sur un début de trame commun dans le cas du multiplexage inverse.

Si un de ces procédés échoue, un défaut de perte d'alignement (dLOA) correspondant doit être activé. Le procédé de détection de défaut doit normalement être insensible aux glissements uniques de trames mais il convient qu'il détecte les glissements continus de trames.

NOTE – dLOA est le terme de défaut générique. Des défauts spécifiques sont la perte de trame (dLOF), la perte de multitrame (dLOM) ou la perte de pointeur (dLOP).

Pour les procédés génériques d'alignement, se reporter au § 8.2. Pour les procédés spécifiques de détection, se reporter aux spécifications fonctionnelles d'équipements spécifiques (ITU-T G.783 [9], G.705 [5]).

6.2.6 Surveillance du signal de maintenance

6.2.6.1 Comportement générique

La surveillance du signal de maintenance se rapporte à la détection d'indications de maintenance contenues dans le signal. Pour l'utilisation et la création de signaux de maintenance, se reporter au § 6.3.

6.2.6.2 défaut AIS (dAIS)

Pour la création du signal AIS, se reporter au § 6.3.1.

Direction collecteur de la fonction de base

Si z trames consécutives contiennent le schéma d'activation AIS dans le préfixe AIS, un défaut AIS doit être détecté. Le défaut AIS doit être éliminé si z trames consécutives contiennent le schéma de désactivation AIS dans le préfixe AIS.

Le Tableau 6-9 fournit des détails sur le défaut AIS.

Tableau 6-9/G.806 – Détails sur les défauts AIS

Hiérarchie	Couche	Type	Préfixe AIS	Schéma d'activation d'AIS	Schéma de désactivation d'AIS	z (Note 1)
SDH	MSn	MS-AIS	K2, bit 6 à 8	"111"	≠ "111"	3
	S3/4 (VC-3/4)	AU-AIS	H1, H2	Voir UIT-T Annexe A/G.783 [9]		
		VC-AIS (Notes 2, 3)	octet C2	"11111111"	≠ "11111111"	5
	S3D/4D (TCM de VC-3/4)	IncAIS	N1, bits 1 à 4	"1110"	≠ "1110"	5
	S11/12/2 (VC-11/12/2)	TU-AIS	V1, V2	Voir UIT-T Annexe A/G.783 [9]		
		VC-AIS (Notes 2, 3)	V5, bits 5 à 7	"111"	≠ "111"	5
	S11D/12D/2D (TCM de VC-11/12/2)	IncAIS	N2, bit 4	"1"	"0"	5
PDH avec trame SDH	P4s/3s (140/34 Mbit/s)	AIS	MA, bits 3 à 5	"111"	≠ "111"	5
	P4sD/3sD (TCM 140/34 Mbit/s)	IncAIS	NR, bits 1 à 4	"1110"	≠ "1110"	5
PDH	P11s, P12s, P22e, P31e, P32e, P4e, P4a	AIS	Voir UIT-T G.775 [7]			
NOTE 1 – z n'est pas configurable.						
NOTE 2 – Des équipements conçus avant la présente Recommandation peuvent être à même de réaliser la détection VC-AIS soit de la manière spécifiée précédemment en remplaçant "trames" par "échantillons (pas nécessairement des trames)" soit par la comparaison de l'étiquette de signal acceptée avec le schéma "partout à 1". Si l'étiquette de signal acceptée n'est pas égal à "partout à 1", le défaut VC-AIS est éliminé.						
NOTE 3 – Dans les réseaux qui ne prennent pas en charge/n'autorisent pas le transport de signaux VC-n/VC-m avec un préfixe de connexion en cascade, le défaut VC-AIS n'est pas défini et est admis implicitement comme étant faux.						

6.2.6.3 Défaut d'indication de défaut distant/sortant (dRDI/ODI)

Direction source de la fonction de base

La création de RDI/ODI est nécessaire aux fonctions de terminaison de chemin bidirectionnel. Pour la création de RDI/ODI, se reporter au § 6.3.2. La valeur insérée est la valeur reçue par le biais de RI_RDI/ODI en provenance de la fonction de collecteur de base associée. La valeur de RDI/ODI est insérée dans le préfixe RDI/ODI.

NOTE – Pour les fonctions de terminaison de chemin unidirectionnel qui ne sont pas appariées avec une fonction de collecteur de terminaison, il convient que la sortie de signal RDI/ODI soit inactive mais elle peut être indéfinie dans d'anciens équipements qui ne prennent pas explicitement en charge le transport unidirectionnel.

Direction collecteur de la fonction de base

Le préfixe RDI/ODI est récupéré du CP.

Si z trames consécutives contiennent le schéma d'activation de RDI/ODI dans le préfixe RDI/ODI, un défaut dRDI/ODI doit être détecté. Le défaut dRDI/ODI doit être éliminé si z trames consécutives contiennent le schéma de désactivation de RDI/ODI dans le préfixe de RDI/ODI.

Le défaut doit être éliminé pendant un état de SSF.

Le Tableau 6-10 fournit des détails sur les défauts de RDI/ODI.

Tableau 6-10/G.806 – Détails sur le défaut de RDI/ODI

Hierarchie	Couche	Type	Préfixe RDI/ODI	Schéma d'activation de RDI/ODI	Schéma de désactivation de RDI/ODI	z (Note 1)
SDH	MSn	RDI	K2, bit 6 à 8	"110"	≠ "110"	3 à 5
	S3/4 (VC-3/4) (Note 2)	RDI	G1, bit 5	"1"	"0"	3, 5 ou 10
	S3D/4D (TCM option 2 de VC-3/4)	RDI	N1, bit 8, trame 73	"1"	"0"	5
		ODI	N1, bit 7, trame 74	"1"	"0"	5
	S11/12/2 (VC-11/12/2)	RDI	V5, bit 8	"1"	"0"	3, 5 ou 10
	S11D/12D/2D (TCM de VC-11/12/2)	RDI	N2, bit 8, trame 73	"1"	"0"	5
		ODI	N2, bit 7, trame 74	"1"	"0"	5
PDH avec trame SDH	P4s/3s (140/34 Mbit/s)	RDI	MA, bit 1	"1"	"0"	5
	P4sD/3sD (TCM 140/34 Mbit/s)	RDI	NR, bit 8, trame 73	"1"	"0"	5
		ODI	NR, bit 7, trame 74	"1"	"0"	5
PDH	P12s	RDI	Voir UIT-T G.775 [7]			
	P22e,31e,4e	RDI	Voir UIT-T G.775 [7]			
	P32e	RDI	X	"11"	"00"	1
NOTE 1 – z n'est pas configurable.						
NOTE 2 – Le traitement de RDI amélioré appelle un complément d'étude.						

6.2.7 Surveillance du protocole

6.2.7.1 Comportement générique

La surveillance du protocole détecte des défaillances dans la séquence d'un échange de protocole.

6.2.7.2 Défaillance de protocole (dFOP)

Le défaut dFOP indique une défaillance dans le protocole de commutation automatique de la protection. Le comportement détaillé est défini au niveau des fonctions atomiques spécifiques.

6.3 Mesures consécutives

Le présent paragraphe présente en des termes génériques la création et le contrôle de l'ensemble des mesures consécutives. Des détails spécifiques sont présentés dans chaque fonction atomique.

Après la détection d'un défaut ou d'une anomalie, une ou plusieurs des mesures consécutives ci-après peuvent être requises:

- insertion de "partout à 1" (AIS);
- insertion de RDI;
- insertion de REI;
- insertion de ODI;
- insertion de OEI;
- insertion de signal non équipé;
- création d'un signal "défaillance de signal de serveur (SSF)";
- création d'un signal "défaillance de signal de chemin (TSF)";
- création d'un signal "dégradation de signal de chemin (TSD)".

La Figure 6-5 montre comment les signaux de demande de mesures consécutives aAIS, aRDI et aREI commandent les mesures consécutives associées: insertion de "partout à 1", insertion de code RDI et insertion de valeur REI. La Figure 6-5 montre également l'emplacement des demandes de mesures consécutives aSSF, aTSF et aTSD.

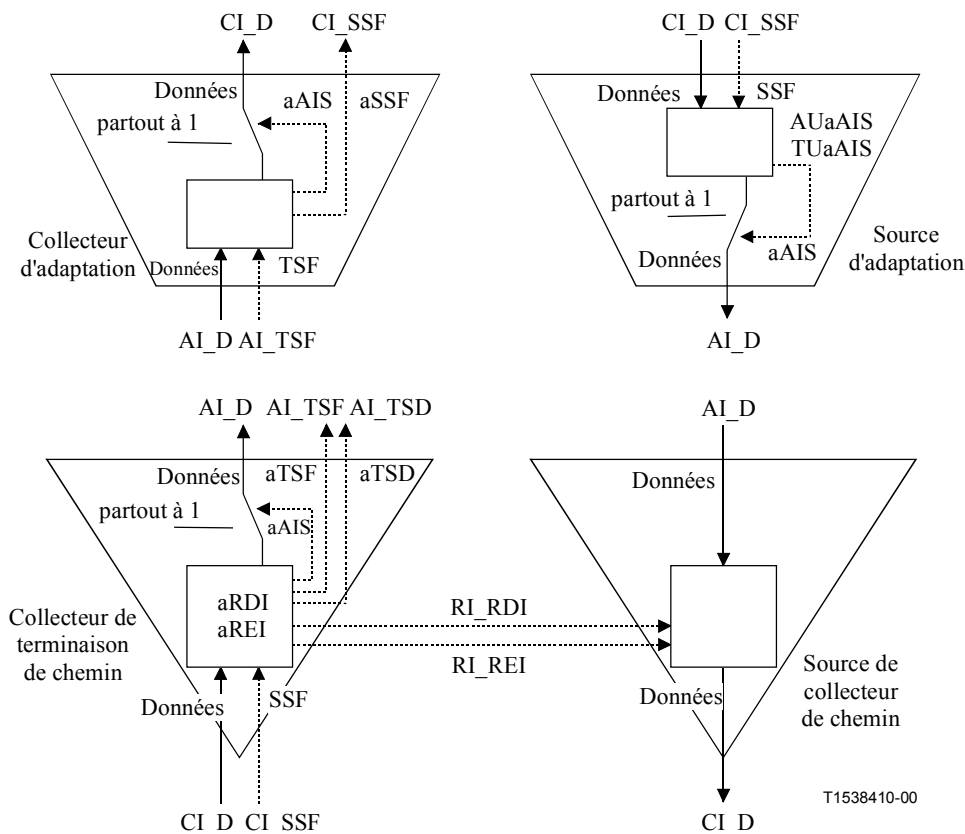


Figure 6-5/G.806 – Contrôle des mesures consécutives: AIS, RDI et REI

Certains défauts proches détectés provoquent l'insertion du signal "partout à 1" dans les fonctions de collecteurs de terminaison de chemin. Les défauts détectés provoquent l'insertion du signal "partout à 1" dans les fonctions de collecteur d'adaptation. La réception de l'indication de défaillance de signal de serveur (SSF) provoque l'insertion de "partout à 1" dans la source d'adaptation.

Dans les cas où le signal "partout à 1" est inséré dans un collecteur de terminaison de chemins ou dans la fonction de collecteur d'adaptation précédente, le code RDI est inséré dans le signal de source de terminaison de chemin associé. Cela signifie que le code RDI est inséré à la détection de défauts ou à la réception d'une indication SSF dans une fonction de collecteur de terminaison de chemin (aRDI).

A chaque trame, le nombre de violations de EDC détectées (aREI) dans la fonction de collecteur de terminaison de chemin est inséré dans les bits REI contenus dans le signal de source de terminaison de chemin associée.

Une fonction de connexion insère le signal VC non équipé à l'une des ses sorties si cette sortie n'est pas connectée à une de ses entrées.

6.3.1 Signal d'indication d'alarme (AIS)

Le signal "partout à 1" (AIS) remplace le signal reçu dans certaines conditions de défauts proches détectés, afin d'empêcher que des défaillances aval soient déclarées et que des alarmes soient indiquées. Se reporter à l'Appendice IV pour une description de l'application et du contrôle des insertions.

Les détails spécifiques se rapportant à l'insertion de "partout à 1" (AIS) sont définis dans les fonctions atomiques individuelles. D'un point de vue générique, les équations logiques et la prescription de temps pour la demande d'insertion de "partout à 1" (aAIS) sont:

Fonctions de collecteur d'adaptation: $aAIS \leftarrow dPLM \text{ ou } dAIS/AI_TSF \text{ ou } dLOA$

NOTE 1 – Le terme dLOA représente dLOF, dLOM ou dLOP, selon celui qui est applicable dans la fonction atomique.

NOTE 2 – Certaines fonctions de collecteur d'adaptation ne détectent pas le défaut dAIS. Afin de s'assurer que la fonction de collecteur d'adaptation est informée de la réception du signal "partout à 1", la fonction de collecteur de terminaison (qui a inséré le signal "partout à 1" dans des conditions de défauts détectés) informe le collecteur d'adaptation de cet état au moyen du signal AI_TSF. Dans ce cas, le terme dAIS dans l'expression aAIS est remplacé par AI_TSF.

NOTE 3 – Dans le cas de l'interface de 45 Mbit/s, le signal AIS est défini dans UIT-T M.20 [17] et dans UIT-T G.704 [4].

Fonctions de collecteur de terminaison: $aAIS \leftarrow dAIS \text{ ou } dUNEQ/dLOS \text{ ou } (dTIM \text{ et non } TIMAISdis)$

Certains réseaux nationaux autorisent l'activation/désactivation de l'activation AIS/TSF à la détection de dTIM tandis que d'autres activent toujours AIS/TSF à la détection de dTIM. Dans ce dernier cas, TIMAISdis est toujours faux et n'est pas configurable par le biais de l'interface de gestion.

NOTE 4 – Le terme dAIS est applicable pour la fonction MS_TT. Le terme dLOS est applicable pour les fonctions de terminaison de couche de section physique tandis que dUNEQ représente un état similaire pour les couches de conduit (SDH).

Fonctions de source d'adaptation: $aAIS \leftarrow CI_SSF$

Le collecteur de terminaison ainsi que les fonctions de collecteur et de source de terminaison doivent insérer le signal "partout à 1" (AIS) dans 2 (multi-)trames après la création de la demande de signal AIS (aAIS) et arrêter l'insertion dans 2 (multi-)trames après l'élimination de la demande de signal AIS.

6.3.2 Indication de défaut distant (RDI)

Si le signal "partout à 1" est inséré dans un collecteur de terminaison de chemins ou dans la fonction de collecteur d'adaptation précédente, le code RDI est inséré dans le signal de source de terminaison de chemin associé. Se reporter à l'Appendice III pour une description de l'application RDI et du contrôle des insertions.

Les détails spécifiques se rapportant à l'insertion de RDI sont définis dans les fonctions atomiques individuelles. D'un point de vue générique, les équations logiques et la prescription de temps pour la demande d'insertion de RDI sont:

Fonctions de collecteur de terminaison: $aRDI \leftarrow dAIS/CI_SSF \text{ ou } dUNEQ \text{ ou } dTIM$

Fonctions de collecteur de terminaison de surveillance: $aRDI \leftarrow CI_SSF \text{ ou } dTIM$

NOTE 1 – Certaines fonctions de terminaison de chemin ne détectent pas le défaut dAIS. Afin de s'assurer que la fonction de terminaison de chemin est informée de la réception du signal "partout à 1", la couche serveuse (qui a inséré le signal "partout à 1" dans des conditions de défauts détectés) informe la couche cliente de cet état au moyen du signal CI_SSF. Dans ce cas, le terme dAIS dans l'expression aRDI est remplacé par CI_SSF.

NOTE 2 – Dans le cas des fonctions de terminaison non équipées de surveillance, dUNEQ ne peut pas être utilisé pour activer aRDI; un signal VC non équipé de surveillance attendu a son étiquette de signal réglé à "partout à 0", ce qui provoque une détection continue de dUNEQ. Si un signal VC non équipé est reçu, dTIM est activé et peut servir de déclencheur pour aRDI à la place de dUNEQ.

A la déclaration/élimination d'un aRDI au niveau de la fonction de collecteur de terminaison, la fonction de source de terminaison de chemin doit avoir inséré/retiré le code RDI dans les limites temporelles suivantes:

- MSn_TT: 1 ms
- S4_TT, S3_TT, S4s_TT, S3s_TT: 1 ms
- S2_TT, S12_TT, S11_TT, S2s_TT, S12s_TT, S11s_TT: 4 ms
- S4D_TT, S3D_TT: 20 ms
- S2D_TT, S12D_TT, S11D_TT: 80 ms

NOTE 3 – RDI est indéfini et il convient que le récepteur (TT_Sk) l'ignore dans le cas d'un chemin unidirectionnel.

6.3.3 Indication d'erreur distante (REI)

A chaque trame, le nombre de violations d'EDC détectées dans la fonction de collecteur de terminaison de chemin est inséré dans les bits REI contenus dans le signal créé par la terminaison de chemin associée. Se reporter à l'Appendice III pour une description de l'application REI et du contrôle des insertions.

Les détails spécifiques se rapportant à l'insertion de REI sont définis dans les fonctions atomiques individuelles. D'un point de vue générique, les équations logiques et la prescription de temps pour la demande d'insertion de REI sont:

Fonction de collecteur de terminaison: $aREI \leftarrow$ "nombre de violations de code de détection d'erreur"

A la détection d'un certain nombre d'erreurs au niveau de la fonction de collecteur de terminaison, la fonction de source de terminaison de chemin doit avoir inséré cette valeur dans le ou les bits de REI dans les limites temporelles suivantes:

- MSn_TT: 1 ms
- S4_TT, S3_TT, S4s_TT, S3s_TT: 1 ms
- S2_TT, S12_TT, S11_TT, S2s_TT, S12s_TT, S11s_TT: 4 ms
- S4D_TT, S3D_TT: 20 ms
- S2D_TT, S12D_TT, S11D_TT: 80 ms

NOTE – REI est indéfini et il convient que le récepteur (TT_Sk) l'ignore dans le cas d'un chemin unidirectionnel.

6.3.4 Défaillance de signal de serveur (SSF)

Les signaux SSF sont utilisés pour transmettre l'état de défaut du serveur au client placé dans la (sous-)couche suivante, pour:

- empêcher la détection de défaut dans des couches sans détecteurs de AIS entrant, dans les fonctions de collecteur de terminaison de chemin (par exemple: S4_TT, S12_TT);
- rapporter l'état de défaillance de signal de serveur dans des couches sans détecteurs de AIS entrant, dans les fonctions de collecteur de terminaison de chemin;
- contrôler l'insertion AIS (par exemple AU-AIS) de connexion de liaison, dans les fonctions de source d'adaptation;
- déclencher une commutation/restauration de la protection dans la fonction de connexion (de protection).

Les détails spécifiques se rapportant à la création de SSF sont définis dans les fonctions atomiques individuelles. D'un point de vue générique, les équations logiques et la prescription de temps pour la création de SSF sont:

fonction de collecteur d'adaptation: $aSSF \leftarrow dP LM \text{ ou } dAIS/AI_TSF \text{ ou } dLOA$

NOTE 1 – Si la fonction d'adaptation ne détecte pas le défaut AIS, le terme dAIS est remplacé par AI_TSF créé par le TT_Sk précédent.

NOTE 2 – Le terme dLOA est l'indication générale pour dLOF, dLOM ou dLOP, selon celui qui est applicable.

A la déclaration de aSSF, la fonction doit activer CI_SSF [CI_SSF = true ("vrai")], et désactiver CI_SSF [CI_SSF = false ("faux")] après l'élimination de la demande de SSF.

6.3.5 Défaillance de signal de chemin (TSF)

Les signaux TSF sont utilisés pour transmettre l'état de défaut du chemin à la:

- fonction de collecteur d'adaptation, pour contrôler l'insertion de "partout à 1" (AIS) dans la fonction si elle ne réalise pas de détection de défaut AIS; par exemple dans S12/P12x_A_Sk.

Les détails spécifiques se rapportant à la création de TSF sont définis dans les fonctions atomiques individuelles. D'un point de vue générique, les équations logiques et la prescription de temps pour la création de TSF sont:

Fonction de collecteur de terminaison: $aTSF \leftarrow dAIS/CI_SSF \text{ ou } dUNEQ/dLOS \text{ ou } (dTIM \text{ et non } TIMAISdis)$

Fonction de collecteur de terminaison de surveillance: $aTSF \leftarrow CI_SSF \text{ ou } (dTIM \text{ et non } TIMAISdis)$

Certains réseaux nationaux autorisent l'activation/désactivation de l'activation AIS/TSF à la détection de dTIM tandis que d'autres activent toujours AIS/TSF à la détection de dTIM. Dans ce dernier cas, TIMAISdis est toujours faux et n'est pas configurable par le biais de l'interface de gestion.

NOTE 1 – Certaines fonctions de terminaison de chemin ne détectent pas le défaut dAIS. Afin de s'assurer que la fonction de terminaison de chemin est informée de la réception du signal "partout à 1", la couche serveuse (qui a inséré le signal "partout à 1" dans des conditions de défauts détectés) informe la couche cliente de cet état au moyen du signal SSF. Dans ce cas, le terme dAIS dans l'expression aTSF est remplacé par CI_SSF.

NOTE 2 – Dans le cas des fonctions de terminaison non équipées de surveillance, dUNEQ ne peut pas être utilisé pour l'activation; un signal VC non équipé de surveillance attendu a son étiquette de signal réglée à "partout à 0", ce qui provoque une détection continue de dUNEQ. Si un signal VC non équipé est reçu, dTIM est activé et peut servir de déclencheur pour aTSF à la place de dUNEQ.

A la déclaration de aTSF, la fonction doit activer AI_TSF [AI_TSF = true ("vrai")], et désactiver AI_TSF [AI_TSF = false ("faux")] après l'élimination de la demande de TSF.

6.3.6 Protection contre la défaillance de signal de chemin (TSFprot)

Les signaux TSFprot sont utilisés pour transmettre l'état de défaut du chemin à la:

- fonction de connexion de protection dans la sous-couche de protection de chemin, afin d'y déclencher la commutation de protection de chemin;
- fonction de connexion dans la même couche qui réalise un schéma de protection à contrôle sans intrusion SNC (SNC/N), afin d'y déclencher la commutation de protection SNC.

Les détails spécifiques se rapportant à la création de TSFprot sont définis dans les fonctions atomiques individuelles. D'un point de vue générique, les équations logiques et la prescription de temps pour la création de TSF sont:

Fonction de collecteur de terminaison: $aTSFprot \leftarrow aTSF \text{ ou } dEXC$

NOTE – aTSFprot et aTSF sont identiques pour les éléments de réseau qui prennent en charge les défauts d'erreur avec l'hypothèse d'une distribution par rafales des erreurs. Pour ces réseaux, dEXC est admis implicitement comme étant faux en permanence (se reporter à 6.2.3.1.2).

A la déclaration de aTSFprot, la fonction doit activer AI_TSFprot [AI_TSFprot = true ("vrai")], et désactiver AI_TSFprot [AI_TSFprot = false ("faux")] après l'élimination de la demande de TSFprot.

6.3.7 Dégradation de signal de chemin (TSD)

Les signaux TSD sont utilisés pour transmettre l'état de dégradation de signal du chemin à la:

- fonction de connexion de protection dans la sous-couche de protection de chemin, afin d'y déclencher la commutation de protection de chemin;
- fonction de connexion dans la couche afin d'y déclencher une commutation de protection de connexion de sous-réseau dans le cas d'un schéma de protection SNC (SNC/N) à contrôle sans intrusion.

Les détails spécifiques se rapportant à la création de TSD sont définis dans les fonctions atomiques individuelles. D'un point de vue générique, les équations logiques et la prescription de temps pour la création de TSD sont:

Fonction de collecteur de terminaison: aTSD ← dDEG

A la déclaration de aTSD, la fonction doit activer AI_TSD [AI_TSD = true ("vrai")], et désactiver AI_TSD [AI_TSD = false ("faux")] après l'élimination de la demande de TSD.

6.3.8 Indication de défaut sortant (ODI)

Les détails spécifiques se rapportant à l'insertion de ODI sont définis dans les fonctions atomiques individuelles. D'un point de vue générique, les équations logiques et la prescription de temps pour la demande d'insertion de ODI sont:

Fonctions de collecteur de terminaison: aODI ← CI_SSF ou dUNEQ ou dTIM ou dIncAIS ou dLTC

A la déclaration/élimination d'un aODI au niveau de la fonction de collecteur de terminaison, la fonction de source de terminaison de chemin doit avoir inséré/retiré le code ODI dans les limites temporelles suivantes:

- S4D_TT, S3D_TT: 20 ms
- S2D_TT, S12D_TT, S11D_TT: 80 ms

NOTE – ODI est indéfini et il convient que le récepteur (TT_Sk) l'ignore dans le cas d'un chemin TC unidirectionnel.

6.3.9 Indication d'erreur sortante (OEI)

A chaque trame, le nombre de violations d'EDC détectées dans le signal VC dans la fonction de collecteur de terminaison de chemin TC est inséré dans les bits OEI contenus dans le signal créé par la terminaison de chemin TC associée.

Les détails spécifiques se rapportant à l'insertion de OEI sont définis dans les fonctions atomiques individuelles. D'un point de vue générique, les équations logiques et la prescription de temps pour la demande d'insertion de OEI sont:

Fonction de collecteur de terminaison TC: aOEI ← "nombre de violations de code de détection d'erreurs dans VC"

A la détection d'un certain nombre d'erreurs au niveau de la fonction de collecteur de terminaison, la fonction de source de terminaison de chemin doit avoir inséré cette valeur dans le bit de OEI dans les limites temporelles suivantes:

- S4D_TT, S3D_TT: 20 ms

– S2D_TT, S12D_TT, S11D_TT: 80 ms

NOTE – OEI est indéfini et il convient que le récepteur (TT_Sk) l'ignore dans le cas d'un chemin TC unidirectionnel.

6.3.10 Signal non équipé

Des signaux d'indication non équipés sont créés par des fonctions de connexion.

Si la sortie d'une fonction de connexion n'est pas connecté à une de ses entrées, l'information CI a son origine au niveau de cette fonction de connexion. Dans ce cas, une CI non équipée doit être créée par cette fonction de connexion.

6.4 Corrélations de défauts

Le présent paragraphe présente en termes génériques les corrélations de défauts dans des fonctions de terminaison de chemin ainsi que dans des fonctions d'adaptation et de connexion. Des détails spécifiques sont présentés dans chaque fonction atomique.

Etant donné que tous les défauts apparaissent à l'entrée du filtre de corrélations de défauts (Figures 6-1 et 6-2), il fournit la corrélation pour réduire la quantité d'information proposée à la fonction EMF.

Un dérangement peut provoquer l'activation de plusieurs détecteurs de défauts. Pour déterminer le dérangement présent parmi les défauts activés, ceux-ci sont corrélés pour connaître la cause du dérangement.

Les causes de dérangement cZZZ (défauts corrélés) doivent être activées si l'expression est vraie et désactivées si l'expression est fausse.

6.4.1 Fonction de collecteur de terminaisons

<i>Collecteur de terminaison de chemin:</i>	cUNEQ ←	dUNEQ et MON
<i>collecteur de terminaison de chemin de surveillance:</i>	cUNEQ ←	dUNEQ et dTIM et (AcTI = "partout à 0") et MON
<i>Collecteur de terminaison de chemin:</i>	cTIM ←	dTIM et (non dUNEQ) et MON
<i>collecteur de terminaison de chemin de surveillance:</i>	cTIM ←	dTIM et non (dUNEQ et AcTI = "partout à 0") et MON
cDEG ←	dDEG et (non dTIM) et MON	
cRDI ←	dRDI et (non dUNEQ/LTC) et (non dTIM) et RDI_Reported et MON	
cODI ←	dODI et (non dUNEQ/LTC) et (non dTIM) et ODI_Reported et MON	
cSSF ←	CI_SSF/dAIS et MON et SSF_Reported	
cLOS ←	dLOS et MON	
cAIS ←	dAIS et AIS_Reported et MON	

La communication de défauts suivants peut être fournie: AIS, SSF, RDI, ODI. Il s'agit de "défauts secondaires" par le fait qu'ils sont le résultat d'une mesure consécutive sur "un défaut primaire" dans un autre élément de réseau.

Exemple: un seul défaut LOS de STM-16 (dLOS) peut provoquer quelques milliers de défauts AIS (par exemple des AU4dAIS, des TU12dAIS) à détecter dans le réseau et environ mille défauts RDI (par exemple MS16dRDI, des VC4dRDI, des VC12dRDI).

Il doit donc être prévu de rapporter AIS, SSF, RDI, ou ODI comme cause de dérangement, ce qui est respectivement contrôlé à l'aide des paramètres AIS_Reported, SSF_Reported, RDI_Reported et ODI_Reported. La valeur par défaut de ces paramètres est "false" (faux).

NOTE 1 – dUNEQ, dTIM, dDEG et dRDI sont éliminés pendant l'état de SSF/TSF.

NOTE 2 – Dans la fonction MS_TT, des défauts de la couche serveuse sont détectés par dAIS à partir de l'octet K2 et non par le biais de SSF.

NOTE 3 – Par défaut, AIS n'est pas rapporté en tant que tel. Par contre, les terminaisons de chemin doivent rapporter (en option) que la couche serveuse ou le serveur a échoué à transmettre le signal (défaillance de signal de serveur) si elles reçoivent un signal "partout à 1" (AIS). On réduit ainsi la déclaration de "défaillances de AIS" à une seule défaillance (SSF) au niveau de l'élément NE de terminaison de chemin. Aucune défaillance n'est générée aux nœuds intermédiaires dans le (long) chemin.

NOTE 4 – Se reporter au § 6.1 pour une description de MON.

NOTE 5 – La détection d'un signal VC non équipé est possible dans une fonction de collecteur de terminaison de surveillance bien que le signal VC non équipé de surveillance et le signal VC non équipé aient un code "0" d'étiquette de signal. Une non-concordance d'identificateurs de repérage est détectée, l'identificateur de repérage accepté étant "partout à 0". Cette combinaison est la signature de la réception d'un VC non équipé.

6.4.2 Fonction de collecteur d'adaptation

cPLM ↔ dPLM et (non AI_TSF)

cAIS ↔ dAIS et (non AI_TSF) et (non dPLM) et AIS_Reported

cLOA ↔ dLOA et (non dAIS) et (non dPLM)

Il doit être prévu de rapporter AIS comme une cause de dérangement, ce qui est contrôlé à l'aide du paramètre AIS_Reported. Le défaut doit être AIS_Reported = false ("faux").

NOTE 1 – Le terme dLOA représente dLOF, dLOM ou dLOP, selon celui qui est applicable.

NOTE 2 – La spécification de l'algorithme d'interprétation de pointeur est telle que soit dAIS soit dLOP peut être déclaré, pas les deux simultanément. Se reporter à l'Annexe A.

6.4.3 Fonction de connexion

cFOP ← dFOP et (non CI_SSF)

6.5 Filtres de contrôle de la performance d'une seconde

Les filtres d'une seconde réalisent une intégration simple des anomalies et des défauts rapportés en effectuant un comptage pendant un intervalle d'une seconde. A la fin de chaque intervalle d'une seconde, le contenu des compteurs est rendu accessible aux procédés de contrôle de la performance dans la fonction EMF pour un traitement supplémentaire (voir UIT-T G.784 [16] pour SDH). D'une manière générique, les sorties de compteur (ou le surensemble de sorties de compteur) ci-après sont prévues:

- décomptes des blocs erronés proches/distants;
- secondes de défauts proches/distants;
- décomptes de justifications de pointeur (voir UIT-T G.783 [9]).

Le présent paragraphe présente en termes génériques la création de primitive de contrôle de la performance dans les fonctions atomiques. Des détails spécifiques sont présentés dans chaque fonction atomique (voir les Recommandations fonctionnelles d'équipements spécifiques (UIT-T G.783 [9], G.705 [5])).

NOTE – Le traitement proche/distant comprend également le traitement proche/distant sortant.

6.5.1 Décompte des blocs erronés proches Count (pN_EBC)

A chaque seconde, le nombre de blocs proches erronés (N_Bs) dans cette seconde est compté comme décompte de blocs erronés proches (pN_EBC).

Les blocs proches erronés (N_Bs) sont définis dans le Tableau 6-11.

Tableau 6-11/G.806 –Définition des blocs erronés proches

Hiérarchie	Couche	Définition de bloc erroné
SDH	RS1	Une ou plusieurs erreurs dans la trame STM-1 détectées par la parité BIP-8
	RSn (n≥4)	Pour étude ultérieure
	MS1/4/16/64	Nombre d'erreurs dans la trame STM-n détectées par la parité BIP-24*n
	MSn (n≥256)	Pour étude ultérieure
	S4/3	Une ou plusieurs erreurs dans la trame VC détectées par la parité BIP-8 (Note 2)
	S2/12/11	Une ou plusieurs erreurs dans la trame VC détectées par la parité BIP-2 (Note 2)
	S4D/3D	Une ou plusieurs erreurs dans la trame VC détectées par le décompte IEC
	S2D/12D/11D	Une ou plusieurs erreurs dans la trame VC détectées par la parité BIP-2
	S4T/3T	Une ou plusieurs erreurs dans la trame VC détectées par le décompte IEC
PDH avec trame SDH	P4s/3s	Une ou plusieurs erreurs dans la trame
PDH	P12s	Une ou plusieurs erreurs dans la trame détectées par CRC-4 ou une ou plusieurs erreurs détectées dans le mot d'alignement de la trame.
	P4e/31e/32e/22e	Une ou plusieurs erreurs détectées dans le mot d'alignement de la trame
NOTE 1 – Pour la détection des erreurs, se rapporter au § 8.3 et aux spécifications fonctionnelles d'équipements spécifiques (UIT-T G.783 [9], G.705 [5])		
NOTE 2 – Pour la rétrocompatibilité, la spécification est la suivante: à chaque seconde, le nombre d'erreurs est compté et "traduit" en pN_EBC conformément à UIT-T Annexe C/G.826 [12].		

6.5.2 Seconde à défaut proche (pN_DS)

Chaque seconde comportant au moins une occurrence de aTSF (par exemple CI_SSF, dAIS, dTIM, dUNEQ) ou de dEQ doit être indiquée comme seconde à défaut proche (pN_DS).

pN_DS ← aTSF ou dEQ

6.5.3 Décompte des blocs erronés distants (pF_EBC)

A chaque seconde, le nombre de blocs distants erronés (F_Bs) dans cette seconde est compté comme décompte de blocs erronés distants (pF_EBC).

Les blocs distants erronés (F_Bs) sont définis dans le Tableau 6-12.

Tableau 6-12/G.806 – Définition des blocs erronés distants

Hiérarchie	Couche	Définition de bloc erroné
SDH	MS1/4/16	Nombre d'erreurs indiquées par REI dans la trame STM-n
	MSn (n≥64)	Pour étude ultérieure
	S4/3/2/12/11	Une ou plusieurs erreurs indiquées par REI dans la trame VC (Note 1)
	S4D/3D/2D/12D/11D	Une ou plusieurs erreurs indiquées par REI dans la trame VC
	S4T/3T	Une ou plusieurs erreurs indiquées par REI dans la trame VC
PDH avec trame SDH	P4s/3s	Une ou plusieurs erreurs indiquées par REI dans la trame VC
PDH	P12s (Note 2)	Une ou plusieurs erreurs indiquées par REI dans la trame VC
NOTE 1 – Pour la rétrocompatibilité, la spécification est la suivante: à chaque seconde, le nombre d'erreurs est compté et "traduit" en pF_EBC conformément à UIT-T Annexe C/G.826 [12]. NOTE 2 – REI et les blocs erronés distants sont pris en charge uniquement si EDC CRC est utilisé.		

6.5.4 Seconde à défaut distant (pF_DS)

Chaque seconde comportant au moins une occurrence de dRDI doit être indiquée comme seconde à défaut distant (pF_DS).

pF_DS ← dRDI

7 Flux d'informations (XXX_MI) à travers les points de références XXX_MP

Le Tableau 7-1 résume le surensemble générique de la configuration, fournissant et rapportant l'information (MI) transmise à travers les points de référence XXX_MP pour trois types de fonctions atomiques. Les informations listées sous l'intitulé "Entrée ("Régler")" dans ce Tableau se rapportent aux données de configuration et de fourniture qui sont passées de la fonction EMF aux autres blocs fonctionnels. Les informations listées sous l'intitulé "Sortie ("Prendre")" se rapportent aux rapports d'état (autonome) parvenant à la fonction EMF à partir des fonctions atomiques.

NOTE – Les informations sur la configuration, la fourniture et le rapport pour une fonction atomique spécifique sont listées dans le Tableau d'E/S dans la description même de la fonction atomique.

A titre d'exemple, on peut considérer le repérage du conduit SDH d'ordre plus élevé. Pour le repérage du conduit d'ordre supérieur, il est possible de fournir à la fonction SDH de collecteur de terminaison de conduit d'ordre le plus élevé l'information attendue d'une commande "MI_ExTI" reçue du gestionnaire. Si le repérage de conduit HO reçu ne correspond pas à celui attendu, il en résulte un rapport de non-concordance du repérage de conduit HO à travers le point de référence (MI_cTIM). Ayant reçu cette indication de non-concordance, l'objet géré pertinent peut alors décider de demander un rapport de l'ID du repérage de conduit HO qui a été reçu par un rapport "MI_AcTI".

Tableau 7-1/G.806 – Flux d'information de commande générique, de fourniture et de rapport sur les points de référence XXX_MP

Point de gestion	Procédé dans une fonction atomique	Entrée ("Régler")	Sortie ("Prendre")
TT_So_MP	Identificateur de repérage	Valeur de l'identificateur du repérage de chemin transmis (MI_TxTI)	
TT_Sk_MP	Mode point de terminaison/accès	Commande de mode point de terminaison (MI_TPmode: MON, <u>NMON</u>) Commande de mode accès (MI_Portmode: MON, (<u>AUTO</u>), <u>NMON</u>)	
	Surveillance de la continuité		Cause de défaut de perte de signal (MI_cLOS, MI_cUNEQ, MI_cLTC)
	Surveillance de la connectivité	Valeur de l'identificateur de repérage de chemin attendu (MI_ExTI) Commande de détection de défaut de trafic mal connecté (MI_TIMdis: <u>vrai</u> , faux) Activation/désactivation de l'insertion d'AIS à la détection de dTIM (MI_TIMAISdis: vrai, <u>faux</u>)	Valeur de l'identificateur accepté (reçu) de repérage de chemin (MI_AcTI) Cause de défaut de trafic mal connecté (MI_cTIM)
	Surveillance de la qualité du signal	Sélection du seuil de défaut excessif basé sur la distribution de Poisson (MI_EXC_X: <u>10⁻³</u> , 10 ⁻⁴ , 10 ⁻⁵) Sélection du seuil de défaut dégradé basé sur la distribution de Poisson (MI_DEG_X: 10 ⁻⁵ , <u>10⁻⁶</u> , 10 ⁻⁷ , 10 ⁻⁸ , 10 ⁻⁹) Sélection du seuil d'intervalle de défaut dégradé basé sur des rafales (MI_DEGTHR: 0.. <u>(30)</u> ..100% ou 0...N) Sélection de la période du contrôleur de défaut dégradé basé sur des rafales (MI_DEGM: 2.. <u>10</u>)	Cause de dérangement sur erreurs excessives basées sur la distribution de Poisson (MI_cEXC) Cause de dérangement sur erreurs dégradées basées sur la distribution de Poisson (MI_cDEG) Cause de dérangement sur erreurs dégradées basées sur des rafales (MI_cDEG)

Tableau 7-1/G.806 – Flux d'information de commande générique, de fourniture et de rapport sur les points de référence XXX_MP (suite)

Point de gestion	Procédé dans une fonction atomique	Entrée ("Régler")	Sortie ("Prendre")
	Traitement des signaux de maintenance	Commande de rapport sur les causes de dérangement d'AIS (MI_AIS_Reported: vrai, <u>faux</u>) Commande de rapport sur les causes de dérangement de SSF (MI_SSF_Reported: vrai, <u>faux</u>) Commande de rapport sur les causes de dérangement de RDI (MI_RDI_Reported: vrai, <u>faux</u>) Commande de rapport sur les causes de dérangement de ODI (MI_ODI_Reported: vrai, <u>faux</u>)	Cause de dérangement d'AIS (MI_cAIS, MI_cIncAIS) Cause de dérangement de SSF (MI_cSSF) Cause de dérangement de RDI (MI_cRDI) Cause de dérangement de ODI (MI_cODI)
	Contrôle de la performance	indications de la période de 1 seconde (MI_1second)	Primitives de contrôle de la performance (MI_pN_EBC, MI_pN_DS, MI_pF_EBC, MI_pF_DS, ...)
A_So_MP	Sélection	Sélection de la composition de la charge utile (MI_Active: vrai, <u>faux</u>)	
	Contrôle de la performance		Actions de justification du contrôle de la performance (MI_pPJC+, MI_pPJC-)
A_Sk_MP	Sélection	Sélection de la composition de la charge utile (MI_Active: vrai, <u>faux</u>)	
	Traitement des signaux de maintenance	Commande de rapport sur les causes de dérangement d'AIS (MI_AIS_Reported: vrai, <u>faux</u>)	Cause de dérangement d'AIS (MI_cAIS)
	Surveillance du type de charge utile		Valeur du type de charge utile accepté (reçu) (MI_AcSL) Cause de défaut de trafic mal composé (MI_cPLM)
	Surveillance de l'alignement		Cause de défaut de perte d'alignement (MI_cLOF, MI_cLOM, MI_cLOP)

Tableau 7-1/G.806 – Flux d'information de commande générique, de fourniture et de rapport sur les points de référence XXX_MP (fin)

Point de gestion	Procédé dans une fonction atomique	Entrée ("Régler")	Sortie ("Prendre")
C_MP	Gestion de la connexion	Sélection de la matrice de connexion	
	Protection	<p>Sélection de groupe de protection (ensemble de points de connexion, architecture de protection: 1+1/1:n/m:n, type de commutation: uni-/bi-directionnel, type de fonctionnement: inversé/non inversé, utilisation de APS: vrai/faux, trafic supplémentaire: vrai/faux)</p> <p>Commandes de commutateur externe(MI_ExtCmd: LO, FS, MS, EXER, CLR)</p> <p>Commande de contrôle externe (LOW)</p> <p>Valeur du temps de suspension HoldOff time (MI_HOtime)</p> <p>Valeur de WaitToRestore (MI_WTRtime: 0..<u>5</u>..12 minutes)</p>	<p>Cause de dérangement de protocole (MI_cFOP)</p> <p>Etat de protection (pour étude ultérieure)</p>
NOTE – Les valeurs soulignées sont les valeurs par défaut conseillées.			

8 Procédés génériques

8.1 Procédés de codage de ligne et d'embrouillage

Pour la transmission d'un signal numérique par l'intermédiaire de supports physiques, un conditionnement spécial du signal est nécessaire afin:

- de disposer de suffisamment de modifications du signal pour la récupération du rythme;
- d'éviter un niveau DC pour la transmission.

Le codage ou l'embrouillage de lignes peut être utilisé pour cette tâche: se reporter aux spécifications fonctionnelles d'équipements spécifiques (UIT-T G.783 [9], G.705 [5]) pour des détails.

8.2 Procédés d'alignement

Procédés d'alignement:

- récupérer le début de la (multi-)trame d'un signal client à l'intérieur du signal de serveur;
- récupérer le début de la (multi-)trame de l'information de préfixe;
- réaligner les signaux individuels sur une phase de trame commune.

Pour la récupération du début de la (multi-)trame, on peut utiliser deux procédés différents, à savoir le traitement du signal d'alignement de trame et le traitement de pointeur.

En cas de traitement du signal d'alignement de trame, un schéma de bits distinct (le signal d'alignement de trame FAS) fait partie de la trame à récupérer comme le montre la Figure 8-1. Le signal FAS indique une position dans la trame, normalement le début de la trame. Il convient de noter que le schéma pourrait être perturbé sur la trame. Le signal FAS est inséré à la source. Le collecteur recherche le schéma du FAS et récupère le début de trame basé sur lui. Si l'alignement de trame ne peut pas être réalisé, cela est indiqué par l'état "hors trame" (OOF). Si l'alignement de trame est réalisé, cela est indiqué par l'état "dans la trame" (IF). Sur la base de ces états, un défaut de perte d'alignement (LOA) est généré. Pour des détails, se reporter aux Recommandations fonctionnelles d'équipements spécifiques (UIT-T G.783 [9], G.705 [5]).

NOTE – En cas d'alignement de multitrame, on pourrait utiliser les termes "hors multitrame" (OOM) et "dans la multitrame" (IM).

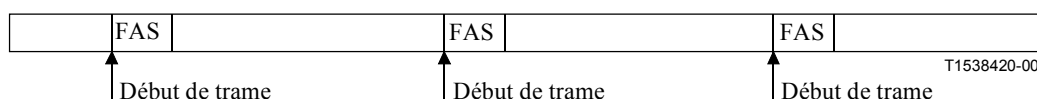


Figure 8-1/G.806 – Signal d'alignement de trame

En cas de traitement de pointeur, la position du début de la trame de la couche cliente à l'intérieur de la trame de la couche serveuse est indiquée par un indicateur de position (le pointeur) qui fait partie du préfixe de la couche serveuse comme le montre la Figure 8-2. La source crée le pointeur sur la base de la position du signal client à l'intérieur de la trame serveuse. Le collecteur récupère le pointeur et identifie le début de la trame cliente sur la base du pointeur. Si le pointeur ne peut pas être récupéré correctement, un défaut de perte de pointeur (LOP) doit être déclaré. Pour des détails, se reporter à la Recommandation fonctionnelle d'équipements spécifiques (UIT-T G.783 [9]).

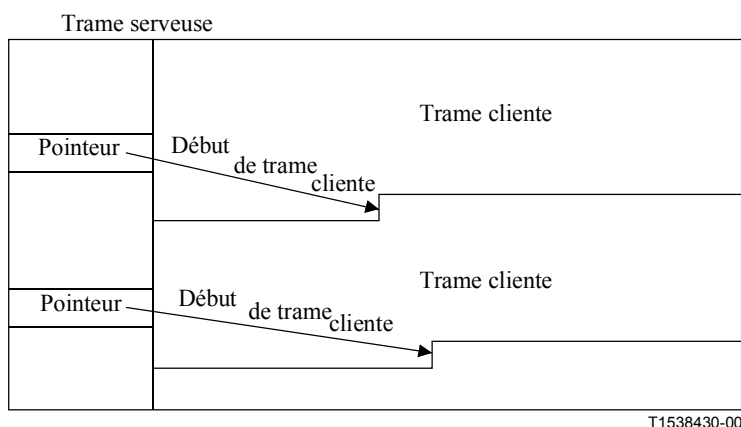


Figure 8-2/G.806 – Pointeur

Pour d'autres procédés spécifiques d'alignement, se reporter aux spécifications fonctionnelles d'équipements spécifiques (UIT-T G.783 [9], G.705 [5])

8.3 Procédé de surveillance de la performance

Le procédé de surveillance de la performance contrôle la qualité du chemin entre la source et le collecteur. Pour un signal numérique, le procédé fournit des informations concernant les erreurs sur les bits et dépend du type de code de détection d'erreurs (EDC). Divers types de procédés de surveillance sont possibles.

La Figure 8-3 montre une surveillance de la qualité du signal basée sur un schéma. Un schéma connu (schéma de verrouillage de trame, par exemple) est inséré à la source. Le collecteur extrait ce schéma et le compare à celui escompté. Toute différence entre le schéma reçu et celui escompté est une indication d'erreurs. Il convient de noter que ce type de contrôle d'erreurs détecte uniquement les erreurs dans le schéma surveillé et non dans tout le signal. On admet implicitement que le reste du signal est affecté par des erreurs de la même manière que le schéma surveillé.

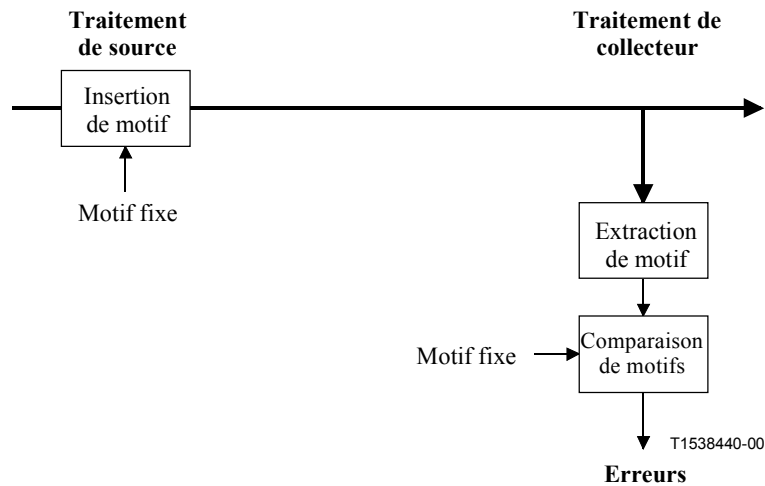


Figure 8-3/G.806 – Surveillance de la qualité du signal basé sur un schéma

La Figure 8-4 montre une surveillance de la qualité du signal basée sur une signature. La signature est calculée sur tout le signal ou sur des parties du signal, à la source, et elle est insérée dans le signal. Au niveau du collecteur, la signature est de nouveau calculée et comparée à la signature reçue. Toute différence entre la signature calculée et celle reçue indique une erreur. Les signatures populaires sont le contrôle de redondance cyclique (CRC) et la parité entrelacée des bits (BIP). Il convient de noter que la signature elle-même pourrait faire partie du calcul de signature suivant comme le montre les lignes en pointillé de la Figure 8-4. La signature est calculée sur la trame du signal et transmise dans la trame suivante comme le montre la Figure 8-5. La partie de la trame qui est incluse dans le calcul dépend du réseau stratifié spécifique.

Se reporter à UIT-T G.707 [6] pour une définition de la parité BIP-N.

Se reporter à UIT-T G.704 [4] pour une définition du contrôle CRC-4.

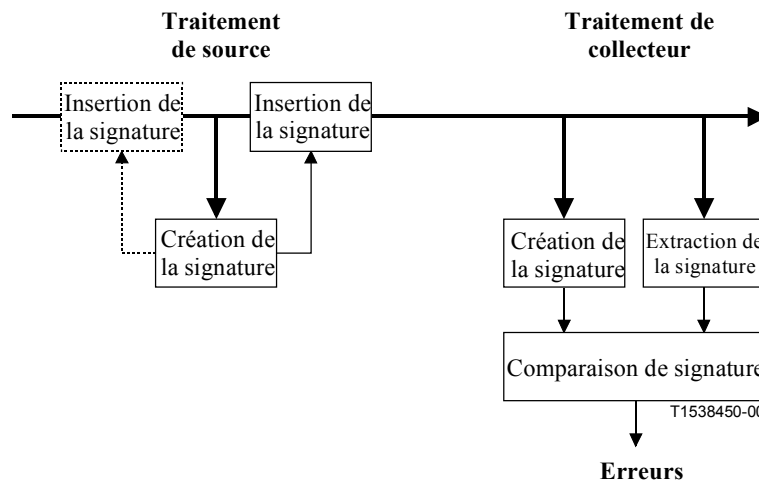


Figure 8-4/G.806 – Surveillance de la qualité du signal basée sur une signature

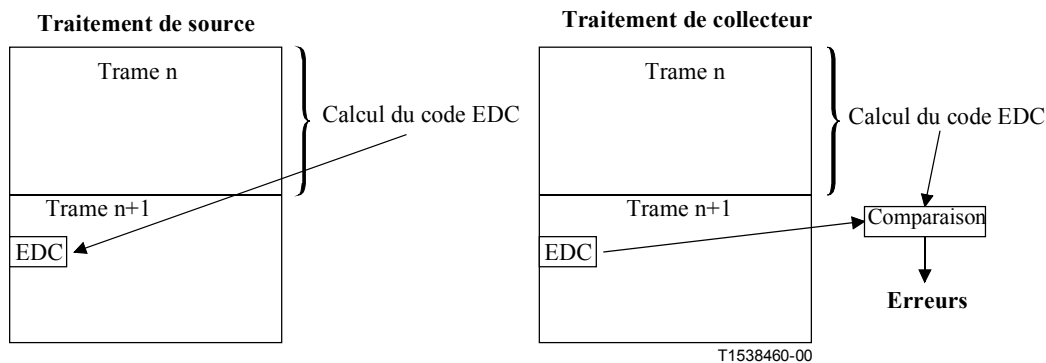


Figure 8-5/G.806 – Exemple de surveillance de la qualité du signal basée sur une signature

Si un code EDC existe déjà dans le signal (par exemple: une surveillance de sous-couche) et s'il peut faire la différence entre des quantités d'erreur différentes, il peut être utilisé pour la surveillance des erreurs comme le montre la Figure 8-6. A la source, les erreurs sont calculées sur la base de l'EDC existant. Le résultat est un décompte d'erreurs entrantes (IEC) qui est envoyé au collecteur. Au niveau du collecteur, les erreurs sont de nouveau calculées sur la base de l'EDC existant et sont comparées avec l'IEC reçu. Toute différence entre les erreurs locales et l'IEC reçu indique des erreurs entre la source et le collecteur. La Figure 8-7 montre un exemple de surveillance de la qualité du signal basée sur un IEC avec un code EDC de BIP. Etant donné que ce type de surveillance dépend du code EDC entrant, le comportement dans le cas où le code EDC entrant manquerait doit être soigneusement défini.

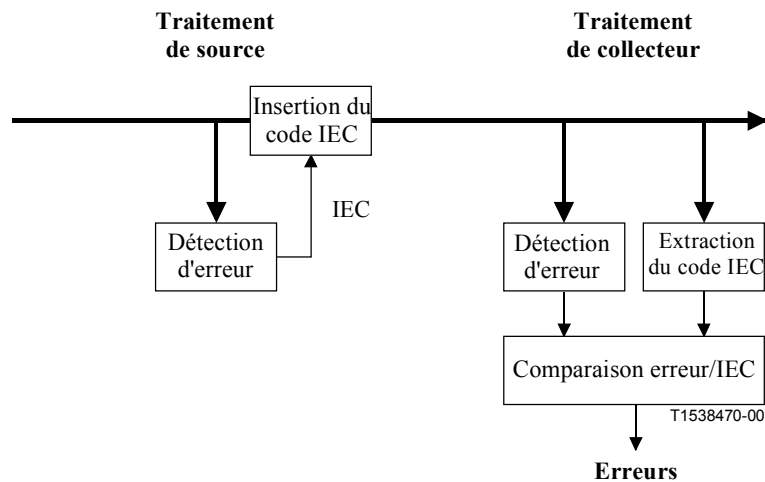


Figure 8-6/G.806 – Surveillance de la qualité du signal basée sur un IEC

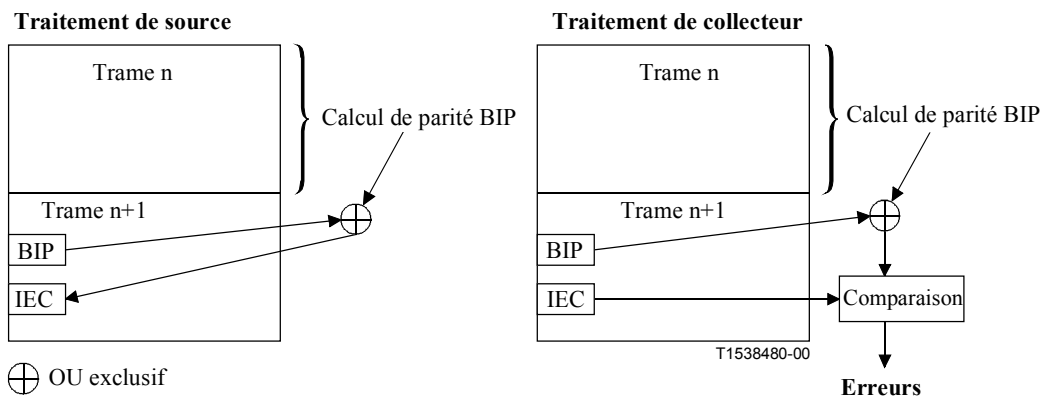


Figure 8-7/G.806 – Exemple de surveillance de la qualité du signal basée sur un IEC

8.4 Correction de BIP

Dans un certain nombre de cas, le préfixe du signal est écrasé le long du chemin (par exemple: surveillance de sous-couche). Si le préfixe fait partie de la signature du calcul du code EDC, la signature doit être corrigée en conséquence afin d'éviter la détection d'erreurs au collecteur. Pour une signature du type BIP, la correction peut être effectuée comme le montre la Figure 8-8. La parité BIP est calculée avant et après l'insertion du préfixe. Les résultats et le préfixe de BIP entrant correspondant (qui est généralement transporté dans la trame suivante) sont combinés par le biais d'un OU exclusif et forment le nouveau préfixe de BIP pour le signal sortant. Les procédés correspondants sont illustrés dans la Figure 8-9.

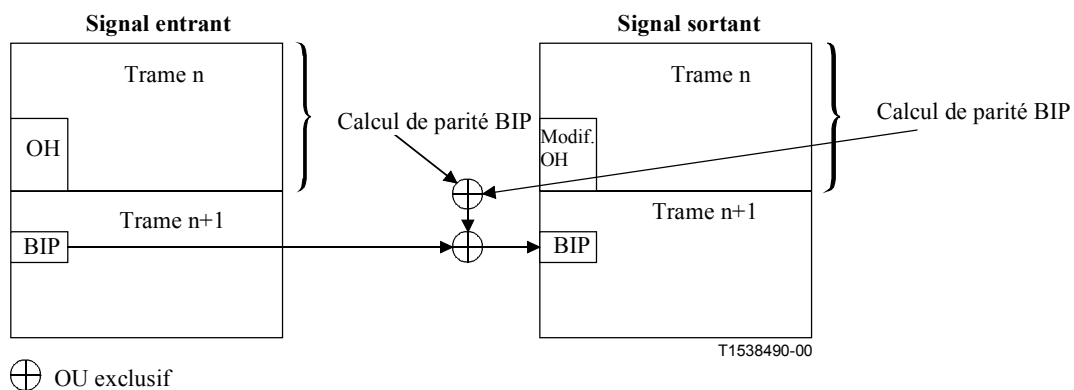


Figure 8-8/G.806 – Correction de BIP; fonctionnalité

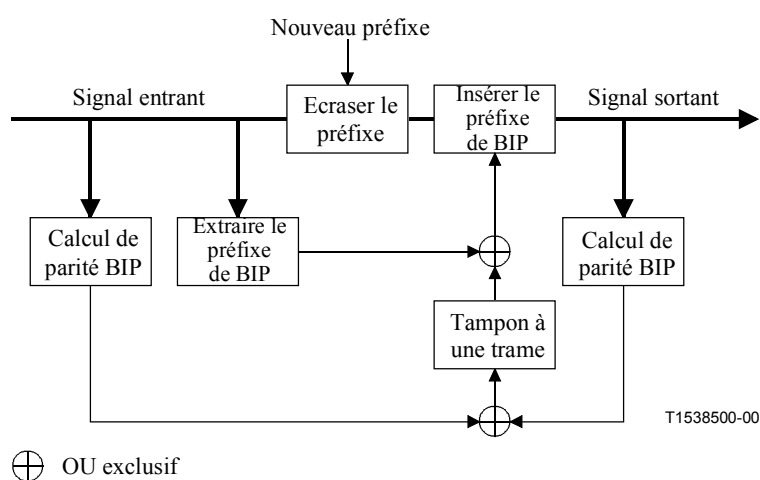


Figure 8-9/G.806 – Correction de BIP; procédés

9 Performance et fiabilité

9.1 Temps de transit

Pour obtenir le temps total du transit d'un signal à travers un élément de réseau, il faut prendre en compte tous les procédés susceptibles de contribuer à un temps non négligeable. Etant donné qu'il est seulement possible de mesurer le temps de transit entre NNI et NNI, cette valeur est la seule qu'il faut obtenir.

Les procédés apportant une contribution qui ont été identifiés à ce jour sont:

- traitement du tampon des pointeurs (on pourrait distinguer entre espacement de seuil de tampon de pointeurs et procédés de réglages de pointeurs);
- traitement de garniture fixe. Le préfixe pourrait être considéré comme une garniture fixe pour un signal particulier;
- traitement qui dépend de l'implémentation, par exemple le traitement d'interface interne;
- traitement de connexion;
- traitement de mappage;
- traitement de démappage.

En fonction de l'interface NNI et des niveaux de traitement, il faut tenir compte de plusieurs des procédés ci-dessus mentionnés. Le temps total est ensuite calculé comme la somme des procédés impliqués. Ces valeurs peuvent recevoir des valeurs minimales, moyennes ou maximales dans les conditions normales de fonctionnement ou dans des scénarios de défaillance de cas le plus défavorable.

Un autre paramètre associé au temps est le temps de transit différentiel des signaux de conduits dans le même chemin de serveur.

NOTE – Les spécifications de temps de transit et de temps de transit différentiel ne s'inscrivent pas dans le cadre de la présente Recommandation.

9.2 Temps de réponse

Le temps d'établissement de la matrice est le temps écoulé entre la création de primitive dans la fonction EMF et la modification de l'information de transport effectuée à l'interface NNI. Il peut être nécessaire de distinguer entre des configurations préétablies, sujettes à une primitive d'exécution et un ensemble normal.

Le temps de traitement des messages est le temps qui s'écoule de la fin du message à Q jusqu'à ce que la primitive soit générée dans la fonction EMF; c'est-à-dire que le message a été décodé à un niveau permettant une action.

NOTE – Les spécifications de temps de réponse ne s'inscrivent pas dans le cadre de la présente Recommandation.

9.3 Disponibilité et fiabilité

Pour un fournisseur de réseau, la fiabilité des éléments de réseau est le souci principal car elle influence directement la disponibilité des connexions. Toutefois, la disponibilité d'une connexion dépend non seulement de la fiabilité des éléments de réseau eux-mêmes mais également du niveau de redondance du réseau. En outre, elle dépend des temps de restauration des équipements impliqués. Ces temps de restauration dépendent dans une large mesure de la philosophie d'exploitation, administration et maintenance (OAM) du fournisseur de réseau.

Un fabricant doit, dans la plupart des cas, tenir compte de prescriptions provenant de plusieurs opérateurs. Les prescriptions émanant d'un certain fournisseur de réseau dépendent du niveau de développement économique du pays concerné, du niveau de la compétition dans le marché, des exigences des clients, du niveau de redondance du réseau, du niveau de prise en charge de la maintenance, etc.

Il convient que la base pour déterminer la disponibilité d'un élément de réseau soit la méthode analytique pour la sûreté de fonctionnement comme le décrit UIT-T E.862 [1].

Le point principal de la méthode analytique est que les aspects de sûreté de fonctionnement sont pris en compte en tant que facteur économique. Le niveau de disponibilité est ainsi dimensionné selon des analyses coûts-avantages au lieu de l'être par des objectifs fixés à l'avance.

L'application de la méthode à des composants de réseau est illustrée dans le Manuel UIT-T "Handbook on Quality of Service and Network Performance".

Les paramètres et les méthodologies de calcul de la fiabilité et la disponibilité sont définis dans UIT-T G.911 [15].

NOTE – Les spécifications de disponibilité et de fiabilité pour les éléments de réseau et les chemins/connexions ne s'inscrivent pas dans le cadre de la présente Recommandation.

9.4 Sûreté du laser

Pour des considérations de sécurité, il peut être nécessaire de prévoir pour le laser une unité de coupure automatique de puissance (APSD, *automatic power shutdown*) ou de coupure automatique du laser (ALS, *automatic laser shutdown*) en cas de rupture de câble. Se reporter à UIT-T G.664 [2].

APPENDICE I

Exemples de matrice de connexions

La fonction de connexion telle que définie au § 5.6 est considérablement flexible et elle procure une flexibilité totale entre ses entrées et ses sorties (voir I.1). Toutefois, la connectivité pourrait être limitée par des contraintes d'implémentation. Des exemples en sont:

- pas de prise en charge des connexions point à multipoint (diffusion);
- prise en charge de connexions bidirectionnelles uniquement;
- blocage dans une matrice de connexions à étapes multiples;
- pas de connexions à l'intérieur d'un groupe d'accès (par exemple entre les accès d'ajout et accès d'abandon d'une matrice d'ajout/abandon) (voir I.2, I.3, I.4, I.5).

Si le multiplexage est utilisé pour le transport de plusieurs signaux clients dans une couche serveuse, il faut affecter les signaux clients à certaines tranches d'adresse (par exemple: intervalles de temps, intervalles de fréquence/longueur d'onde). L'affectation de tranche d'adresse fait partie de la fonction d'adaptation à la couche serveuse. Une implémentation pourrait ne pas prendre en charge l'échange de tranches d'adresse des signaux clients entre tout ou partie des signaux serveurs. Ceci est modélisé par une matrice de connexions qui permet uniquement des connexions entre accès ayant des tranches d'adresses identiques dans la couche serveuse (voir I.4, I.6).

NOTE – Le modèle admet implicitement que la tranche d'adresse est affectée uniquement au signal client le long du chemin de la couche serveuse (entre la source d'adaptation et le collecteur d'adaptation) et qu'aucune tranche d'adresse n'est affectée au signal client à l'extérieur de ce chemin. Toutefois, un certain nombre de signaux ont cette tranche d'adresse affectée même à l'extérieur du chemin de la couche serveuse (par exemple: la longueur d'onde d'un signal optique). Si l'affectation d'origine est réalisée dans l'élément de réseau lui-même, des connexions possibles pourraient être modélisées comme il est montré ci-dessus. Toutefois, si l'affectation est réalisée dans un autre élément de réseau, des connexions possibles peuvent seulement être identifiées du point de vue du réseau et non localement dans l'élément de réseau lui-même.

Une possibilité de représenter la connectivité limitée consiste à grouper des accès ensemble et à définir la connectivité entre ces accès comme il est montré ci-après.

I.1 Exemple de matrice de connexions pour une connectivité totale

L'ensemble d'accès d'entrée et de sortie n'est pas divisé en groupes, comme le montre la Figure I.1. Cette matrice CM permet la connectivité totale comme il est indiqué dans le Tableau I.1.

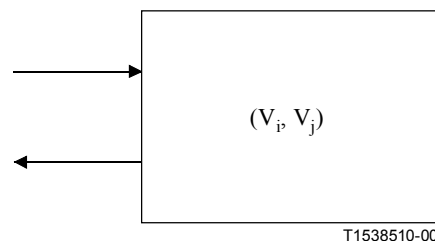


Figure I.1/G.806 – Exemple de matrice de connexions pour une connectivité totale

Tableau I.1/G.806 – Exemple de matrice de connexions pour une connectivité totale

	V_j
V_i	X
X Indique la connexion V_i - V_j possible, quels que soient i et j	

I.2 Exemple de matrice de connexions pour des groupes de 2 accès

L'ensemble des accès d'entrée et de sortie est divisé en deux groupes, chacun contenant à la fois des accès d'entrée et de sortie – La ligne (L) et l'affluent (T) comme le montre la Figure I.2. Cette matrice CM autorise seulement la connectivité entre L et T, mais pas à l'intérieur du groupe L et T (excepté pour les bouclages) comme le donne le Tableau I.2.

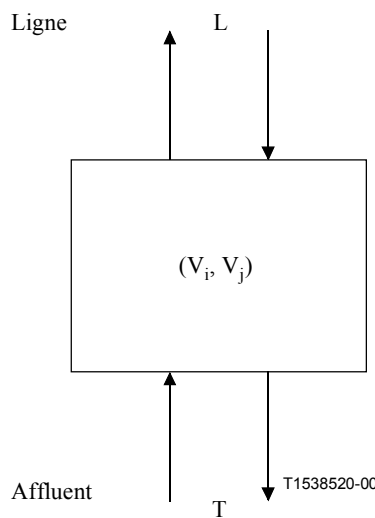


Figure I.2/G.806 – Exemple de matrice de connexions pour des groupes de 2 accès

Tableau I.2/G.806 – Exemple de matrice de connexions pour des groupes de 2 accès

		V_i	
		L	T
V_j	L	$i = j$	X
	T	X	$i = j$
X Indique une connexion V_i - V_j possible, quels que soient i et j			
$i = j$ Indique des connexions V_i - V_j possibles seulement si $i = j$ (par exemple, un bouclage)			

I.3 Exemple de matrice de connexions pour des groupes de 3 accès: type I

L'ensemble des accès d'entrée et de sortie est divisé en trois groupes, chacun contenant à la fois des accès d'entrée et de sortie – Ouest (W, *west*), Est (E), Ajout/Abandon (A/D, *add/drop*) comme le montre la Figure I.3. Cette matrice CM autorise seulement la connectivité entre les groupes mais pas à l'intérieur des groupes comme le donne le Tableau I.3.

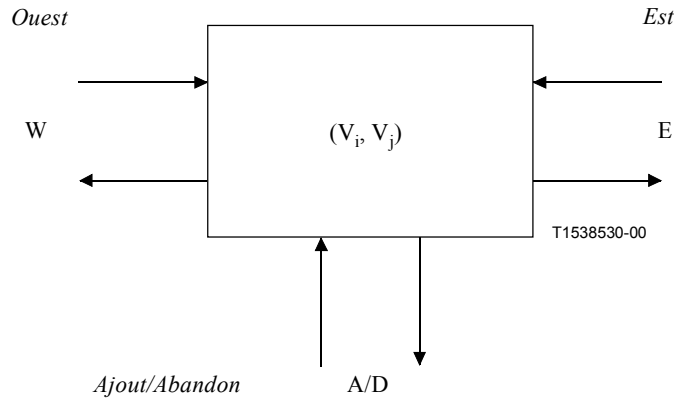


Figure I.3/G.806 – Exemple de matrice de connexions pour des groupes de 3 accès

Tableau I.3/G.806 – Exemple de matrice de connexions pour des groupes de 3 accès: type I

		V _i		
		W	E	A/D
V _j	W	–	X	X
	E	X	–	X
	A/D	X	X	–

X Indique la connexion V_i-V_j possible, quels que soient i et j
 – Indique qu'aucune connexion n'est possible

I.4 Exemple de matrice de connexions pour des groupes de 3 accès: type II

L'ensemble des accès d'entrée et de sortie est divisé en trois groupes, chacun contenant à la fois des accès d'entrée et de sortie – Ouest (W), Est (E), Ajout/Abandon (A/D) comme le montre la Figure I.3. Outre les limitations de type I ci-dessus, les connexions de W à E et de E à W sont limitées à la même tranche d'adresse (indiquée par des indices identiques) comme le montre le Tableau I.4.

Tableau I.4/G.806 – Exemple de matrice de connexions pour des groupes de 3 accès: type II

		V_i		
		W	E	A/D
V_j	W	–	$i = j$	X
	E	$i = j$	–	X
	A/D	X	X	–

X	Indique la connexion V_i-V_j possible, quels que soient i et j
$i = j$	Indique des connexions V_i-V_j possibles seulement si $i = j$ (par exemple, aucun échange de tranche d'adresse)
–	Indique qu'aucune connexion n'est possible

I.5 Exemple de matrice de connexions pour des groupes de 4 accès: type I

L'ensemble des accès d'entrée et de sortie est divisé en quatre groupes, chacun contenant à la fois des accès d'entrée et de sortie – Ouest (W), Est (E), Ajout/Abandon Est (A/DE) et Ajout/Abandon Ouest (A/DW) comme le montre la Figure I.4. Cette matrice CM autorise la connectivité entre W et E, entre W et DW et entre E et ZW comme le montre le Tableau I.5.

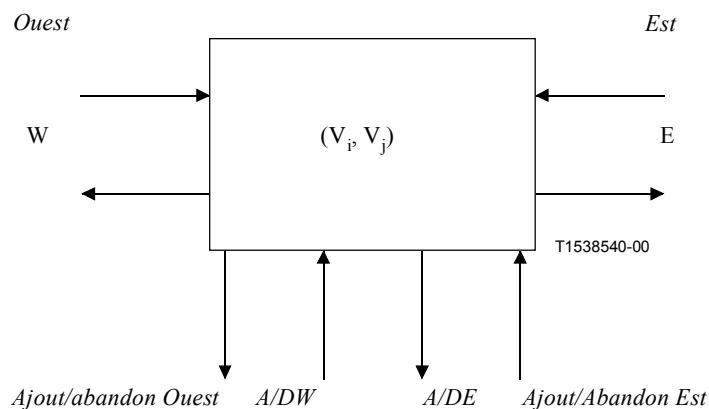


Figure I.4/G.806 – Exemple de matrice de connexions pour des groupes de 4 accès

**Tableau I.5/G.806 – Exemple de matrice de connexions
pour des groupes de 4 accès: type I**

		V _i			
		W	E	A/DW	A/DE
V _j	W	–	X	X	–
	E	X	–	–	X
	A/DW	X	–	–	–
	A/DE	–	X	–	–
X Indique la connexion V _i -V _j possible, quels que soient i et j – Indique qu'aucune connexion n'est possible					

I.6 Exemple de matrice de connexions pour des groupes de 4 accès: type II

L'ensemble des accès d'entrée et de sortie est divisé en quatre groupes, chacun contenant à la fois des accès d'entrée et de sortie – Ouest (W), Est (E), Ajout/Abandon Est (A/DE) et Ajout/Abandon Ouest (A/DW) comme le montre la Figure I.4. Outre les limitations de type I ci-dessus, les connexions de W à E et de E à W sont limitées à la même tranche d'adresse (indiquée par des indices identiques) comme le montre le Tableau I.6.

**Tableau I.6/G.806 – Exemple de matrice de connexions
pour des groupes de 4 accès: type II**

		V _i			
		W	E	A/DW	A/DE
V _j	W	–	i = j	X	–
	E	i = j	–	–	X
	A/DW	X	–	–	–
	A/DE	–	X	–	–
XT Indique la connexion V _i -V _j possible, quels que soient i et j i = j Indique des connexions V _i -V _j possibles seulement si i = j (c'est-à-dire, un bouclage, pas de reconfiguration) – Indique qu'aucune connexion n'est possible					

I.7 Exemple de matrice de connexions fournie

Le Tableau I.7 montre un exemple de matrice de connexions fournie qui présente des points de connexions non connectés et non protégés, 1+1 SNC/I protégé, 1+1 SNC/N protégé et des connexions de matrices unidirectionnelles et bidirectionnelles.

Tableau I.7/G.806 – Exemple de matrice de connexions fournie

Id d'entrées de connexion	Id de sorties de connexion	Sens du trafic	Protection
id #01	–	–	–
id #25	–	–	–
id #65	Id #52	Unidirectionnel	non protégé
id #91	Id #22	Bidirectionnel	non protégé
id #69	(N: id #88, P: id #35)	Unidirectionnel	1+1 SNC/N
(N: id #88, P: id #35)	Id #69	Unidirectionnel	1+1 SNC/N
id #03	(N: id #11, P: id #13)	Bidirectionnel	1+1 SNC/N
id #77	(N: id #88, P: id #35)	Unidirectionnel	1+1 SNC/I
(N: id #09, P: id #51)	Id #42	Unidirectionnel	1+1 SNC/I
id #10	(N: id #56, P: id #15)	Bidirectionnel	1+1 SNC/I
...			
<p>NOTE 1 – Afin de simplifier le contenu du tableau, les entrées et sorties de connexion sont identifiées simplement par un numéro d'identificateur (id #). En cas de SDH, se reporter à UIT-T G.784 [16] pour l'identification correcte.</p> <p>NOTE 2 – La notation (N: xxx, P: yyy) identifie les chemins normaux et de protection en cas de protection SNC.</p>			

APPENDICE II

Exemple de fonctionnement d'indication distante

Afin d'assurer un fonctionnement à une seule extrémité, l'état de défaut et le nombre de violations du code de détection d'erreurs pour l'information caractéristique surveillée au collecteur de terminaison de chemin doivent être retournés à la source de terminaison de chemin distante (par le biais des signaux RDI et REI). Donc, dans le cas où les terminaisons se trouvent dans les domaines d'opérateurs différents, les systèmes d'exploitation (OS) dans les deux réseaux ont accès aux informations de performance provenant des deux extrémités du chemin, sans avoir besoin de l'échange d'information d'un OS à l'autre.

II.1 Indication de défaut distant (RDI)

Le signal RDI achemine l'état de défaut du signal de chemin à la destination du chemin (à savoir à la fonction de collecteur de terminaison de chemin) pour le retourner à l'origine du chemin (à savoir la fonction de source de terminaison du chemin). Ce mécanisme permet l'alignement des procédés de contrôle de la performance proches et distants.

Des exemples de signaux RDI sont les bits RDI dans les signaux SDH, le bit A dans les signaux structurés de 2 Mbit/s de UIT-T G.704 [4] et le bit d'indication d'alarme dans les autres signaux de multiplex PDH.

La Figure II.1 illustre l'insertion de RDI et la détection/traitement pour une section de multiplex. La Figure II.2 illustre le procédé pour un conduit VC-4:

- au nœud A, l'information proche représente la performance de la section/du conduit unidirectionnel(le) de B vers A tandis que l'information distante représente la performance de la section/du conduit unidirectionnel(le) de A vers B;

- au nœud B, l'information proche représente la performance de la section/du conduit unidirectionnel(le) de A vers B tandis que l'information distante représente la performance de la section/du conduit unidirectionnel(le) de B vers A.

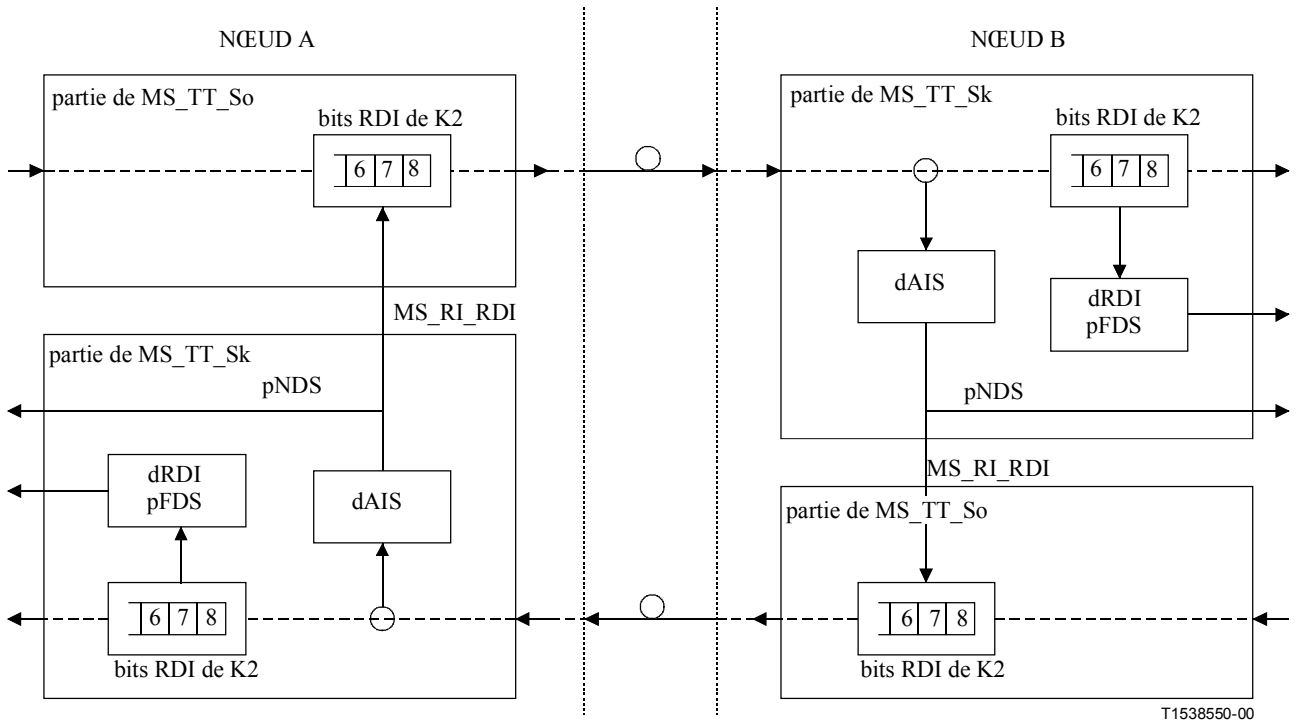


Figure II.1/G.806 – Exemple de commande d'insertion de RDI (section de multiplex)

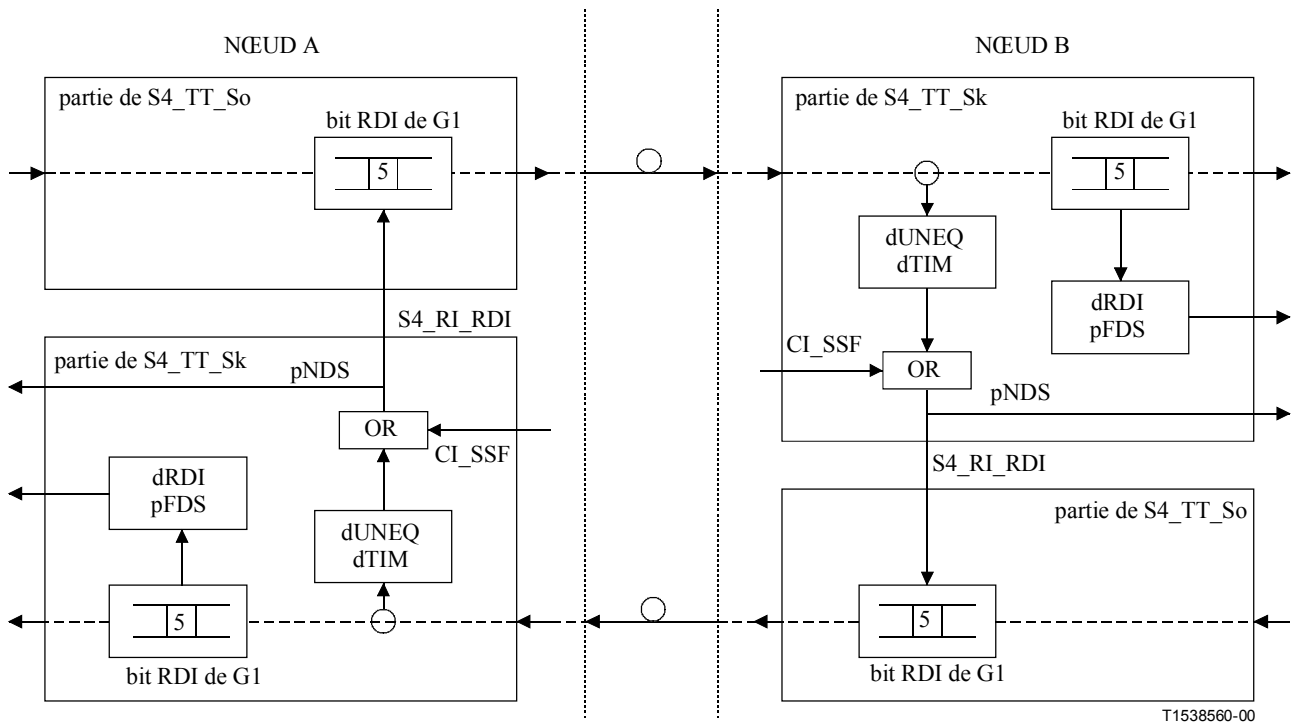


Figure II.2/G.806 – Exemple de commande d'insertion de RDI (conduit VC-4)

II.2 Indication d'erreur distante (REI)

Les signaux REI contiennent le nombre exact ou tronqué³ de violations de code de détection d'erreurs détectées dans le signal de chemin au niveau du collecteur de terminaison de chemin. Cette information est acheminée à la source de terminaison de chemin. Ce mécanisme permet l'alignement des procédés de contrôle de la performance proches et distants. Des exemples de signaux RDI sont les bits RDI dans les signaux SDH, le bit E dans les signaux structurés de 2 Mbit/s de UIT-T G.704 [4].

La Figure II.3 illustre l'insertion de REI et l'extraction/traitement pour un conduit bidirectionnel VC-4:

- au nœud A, l'information proche représente la performance du conduit unidirectionnel de B vers A tandis que l'information distante représente la performance du conduit unidirectionnel de A vers B;
- au nœud B, l'information proche représente la performance du conduit unidirectionnel de A vers B tandis que l'information distante représente la performance du conduit unidirectionnel de B vers A.

³ Se reporter aux fonctions atomiques spécifiques pour déterminer le transport entre le nombre exact ou tronqué de EDCV dans le REI.

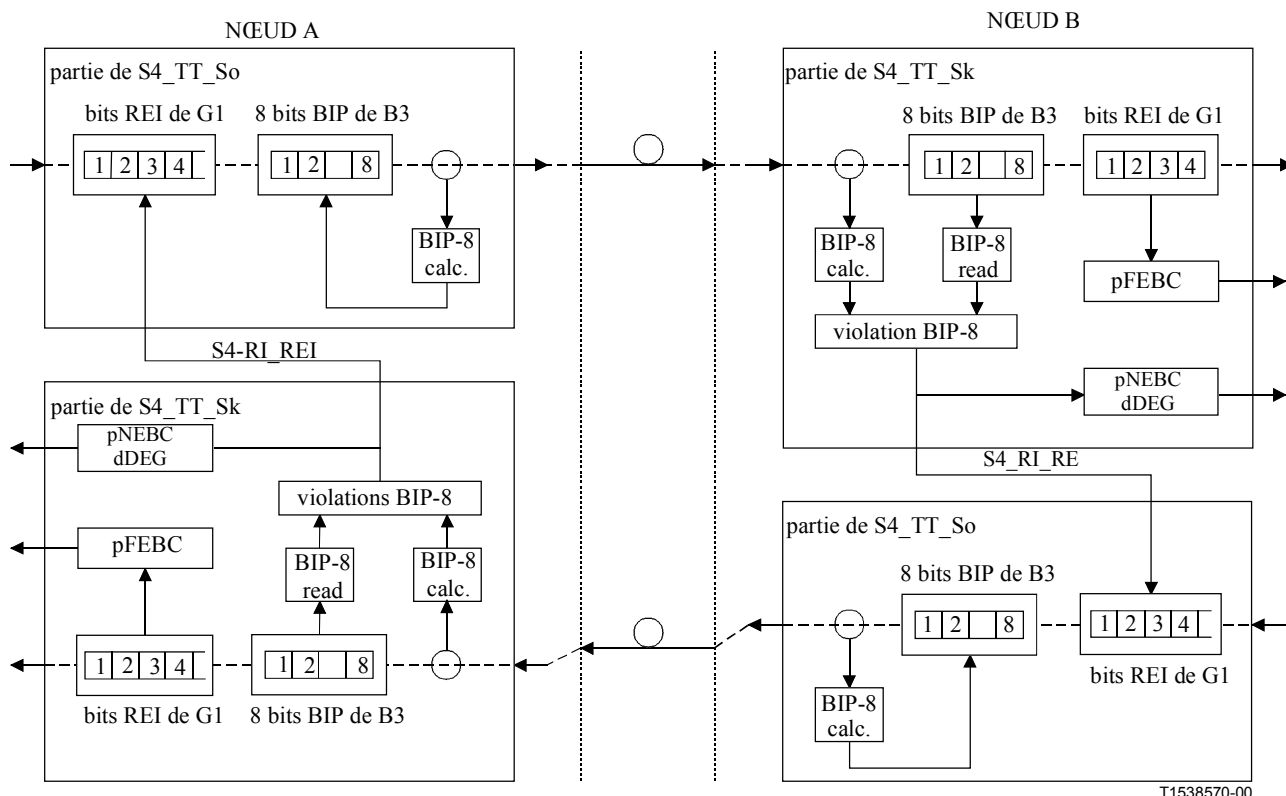


Figure II.3/G.806 – Exemple de commande d'insertion de REI (conduit VC-4)

APPENDICE III

Signal d'indication d'alarme (AIS)

Le signal AIS est un signal de caractéristique "partout à 1" ou un signal d'information adaptée. Il est généré pour remplacer le signal de trafic normal lorsqu'il contient un état de défaut afin d'éviter que des défaillances aval conséquentes soient déclarées et que des alarmes soient indiquées.

L'insertion de "partout à 1" (AIS) dans la direction du collecteur est contrôlée de la manière suivante: chaque fonction atomique insère des "partout à 1" uniquement sur des défauts détectés localement, l'un de ces défauts étant un signal AIS entrant en provenance de fonctions atomiques amont.

La Figure III.1 illustre ce procédé. En raison d'un défaut LOF (STM1dLOF), la fonction OS1/RS1_A_Sk insère un signal "partout à 1", qui est propagé à travers la couche de RS1. La fonction MS1_TT_Sk détecte ce signal "partout à 1" en contrôlant les bits 6 à 8 de K2. La fonction MS1/S4_A_Sk détecte le signal "partout à 1" en contrôlant les octets de pointeur H1, H2. Comme conséquence, les deux fonctions insèrent des "partout à 1" à leurs sorties (c'est-à-dire qu'elles "rafraîchissent" le signal "partout à 1". Ce comportement se poursuit dans les autres couches clientes.

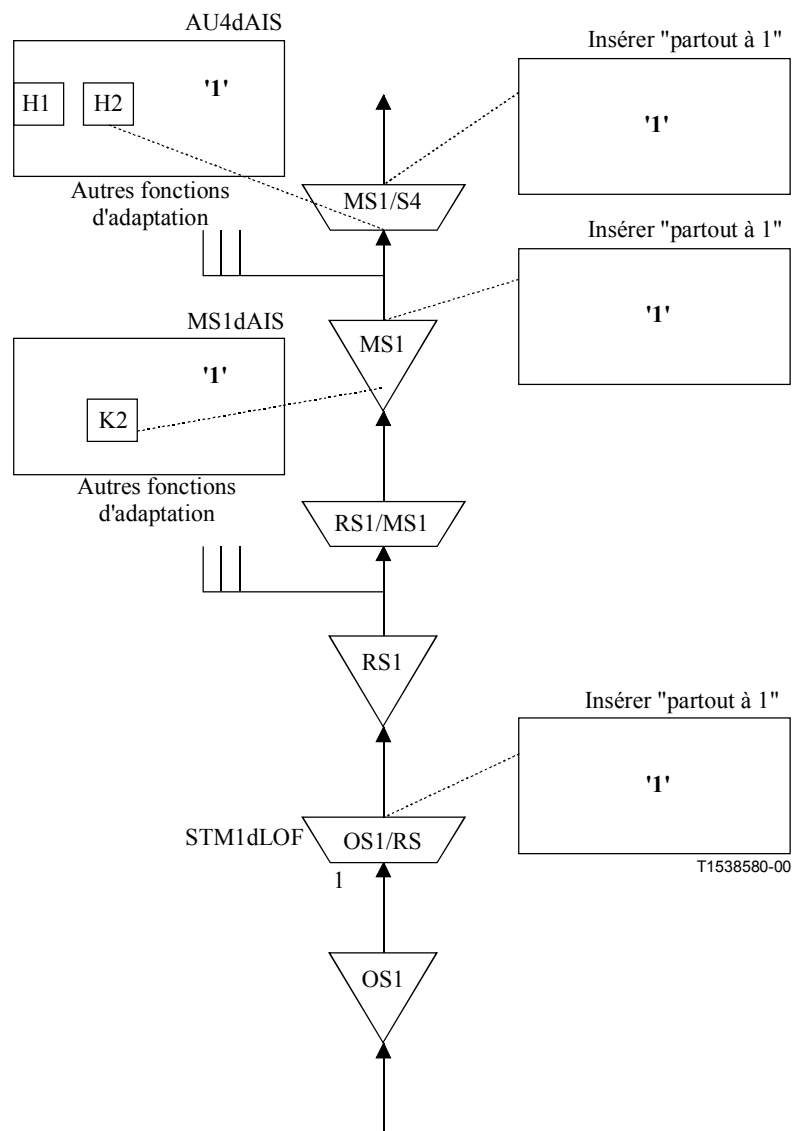


Figure III.1/G.806 – Insertion et propagation de signal "partout à 1" (AIS) dans la direction du collecteur en cas de STM1dLOF

Dès que le sens dans la structure stratifiée passe de la direction vers la source à la direction vers le collecteur, le signal "partout à 1" (AIS) devient un des schémas AIS définis:

- MS_n-AIS (n = 1,4,16) si la fonction RS_n/MS_n_A_Sk est connectée à la fonction RS_n/MS_n_A_So. Tel est le cas dans un régénérateur STM-n;
- AU-4-AIS si la fonction MS_n/S4_A_Sk est connectée à la fonction MS_n/S4_A_So. Tel est le cas dans un multiplexeur Ajout/abandon de VC-4 et dans un brasseur numérique de VC-4 (Figure III.2);
- TUm-AIS (m=12,2,3) si la fonction S4/Sm_A_Sk est connectée à la fonction S4/Sm_A_So. Tel est le cas dans un ADM de VC-m et un DXC de VC-m;
- PDH AIS: Ex-AIS, signal "partout à 1" complet, dans le type de signal de UIT-T G.703.

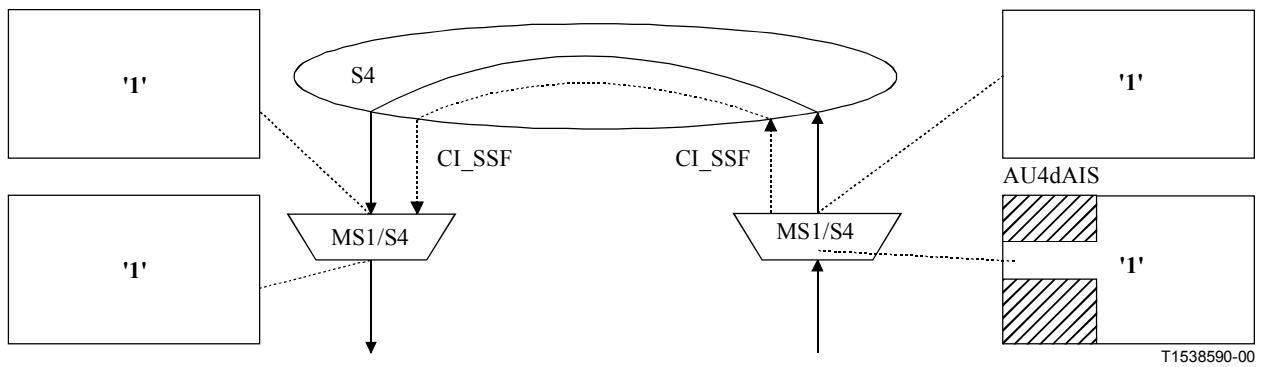


Figure III.2/G.806 – Propagation du signal "partout à 1" de la direction du collecteur vers la direction de la source

Le signal "partout à 1" et CI_SSF appliqué à l'entrée de la fonction MS1/S4_A_So (Figure III.3) aboutit à la création d'un signal "partout à 1" à la sortie. La fonction MS1_TT_So et les autres fonctions d'adaptation MS1 (par exemple MS1/OW_A_So) ajoute le préfixe MSOH au signal "partout à 1". La fonction RS1_TT_So et les fonctions d'adaptation de RS1 ajoutent le préfixe RSOH. Le résultat est ce qu'on appelle le signal AU-4 AIS. Ce signal est transmis à l'extrémité distante. Le signal STM-1 transmet les fonctions jusqu'à la fonction MS1_TT_Sk. Puis la fonction MS1/S4_A_Sk détecte le signal AU-4 AIS. Elle déclare le défaut AU4dAIS et insère des "partout à 1" à sa sortie.

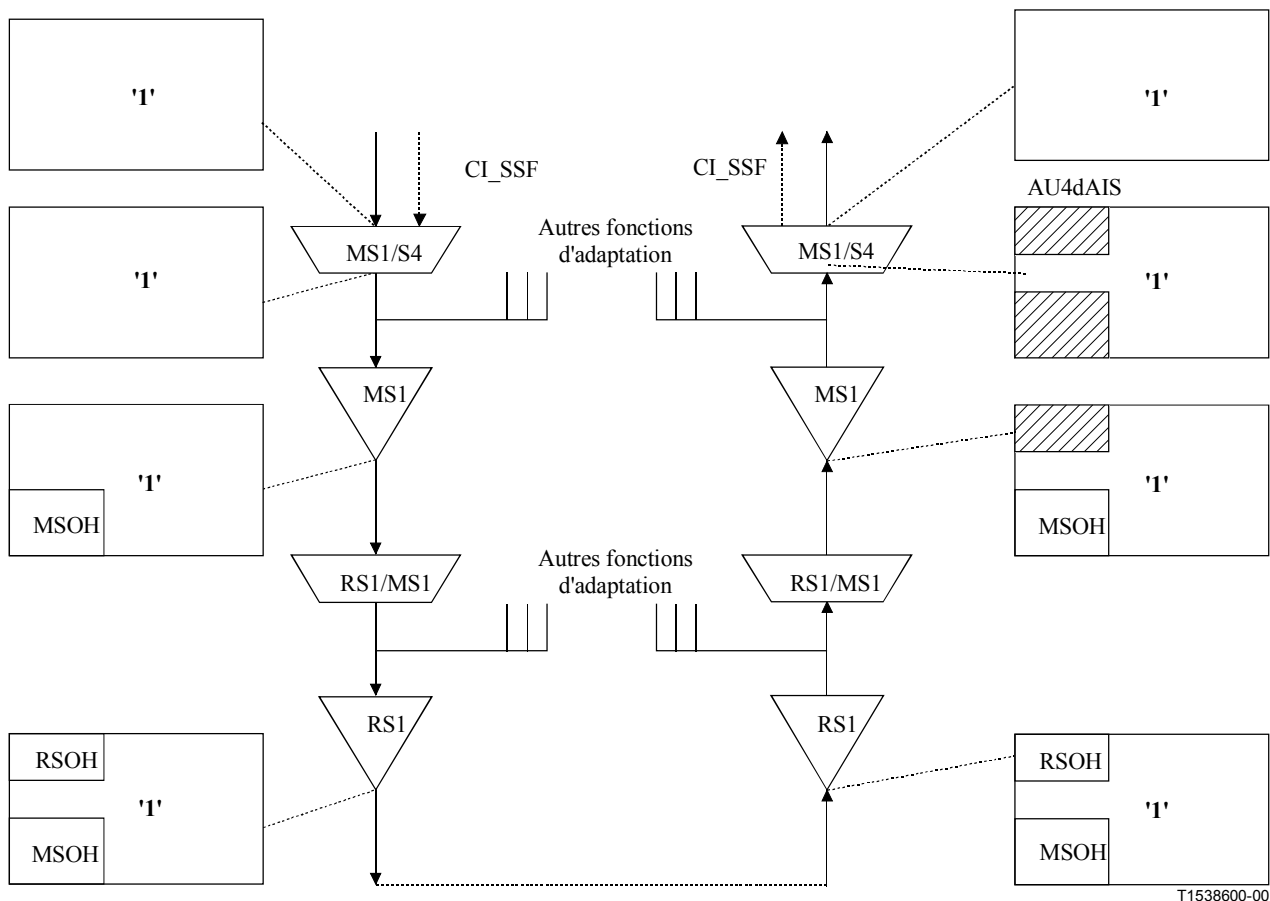


Figure III.3/G.806 – Création d'un signal "partout à 1" (AIS) dans la source et détection dans le sens du collecteur

De façon similaire, la réception d'un signal "partout à 1" à la fonction S4/S12_A_So aboutit à la création d'un signal "partout à 1" (TU) à la sortie de la fonction. Le signal est multiplexé avec les autres signaux TU et, ensuite, le préfixe de VC-4, le pointeur AU-4 ainsi que les préfixes MSOH et RSOH sont ajoutés. Le résultat est un signal STM-N avec un signal TU transportant un signal TU-AIS.

APPENDICE IV

Défaillance de signal (SF) et dégradation de signal (SD)

IV.1 Signal de défaillance de signal de serveur (SSF)

Le signal CI_SSF (généralisé par la fonction de collecteur d'adaptation sous le contrôle de aSSF) informe la fonction aval suivante de l'état de "défaillance de signal" du signal de données associé [qui, en raison de cet état de "défaillance de signal", contient un schéma "partout à 1" (AIS)].

Le signal CI_SSF, lorsqu'il est connecté à une fonction de connexion avec la fonctionnalité de protection, représente les états de "défaillance de signal" (SF).

IV.2 Signal de dégradation de signal de serveur (aSSD)

Le signal CI_SSD informe la fonction aval suivante de l'état de "dégradation de signal" du signal de données associé.

Le signal CI_SSD est défini uniquement dans la fonction de collecteur d'adaptation dans les sous-couches de protection. Le signal relaye le signal AI_TSD créé par la fonction de collecteur de terminaison de chemin vers la fonction de connexion de protection dans la sous-couche de protection.

IV.3 Signal de défaillance de signal de chemin (TSF)

Le signal AI_TSF (généré par la fonction de collecteur de terminaison de chemin sous le contrôle de aTSF) informe la ou les fonctions aval suivantes de l'état de "défaillance de signal" du signal de données associé [qui, en raison de cet état de "défaillance de signal", contient un schéma "partout à 1" (AIS)].

Le signal AI_TSF, lorsqu'il est connecté à une fonction de connexion avec la fonctionnalité de protection, représente un état de "défaillance de signal" (SF).

IV.4 Signal de dégradation de signal de chemin (TSD)

Le signal AI_TSD (généré par la fonction de collecteur de terminaison de chemin sous le contrôle de aTSD) informe la ou les fonctions aval suivantes de l'état de "dégradation de signal" du signal de données associé.

Le signal AI_TSD est connecté uniquement à une fonction de connexion avec la fonctionnalité de protection et représente les états de "dégradation de signal" (SD).

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	Systemes et supports de transmission, systemes et reseaux numériques
Série H	Systemes audiovisuels et multimédias
Série I	Reseau numérique à intégration de services
Série J	Transmission des signaux radiophoniques, télévisuels et autres signaux multimédias
Série K	Protection contre les perturbations
Série L	Construction, installation et protection des câbles et autres éléments des installations extérieures
Série M	RGT et maintenance des reseaux: systemes 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 reseaux 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	Reseaux de données et communication entre systemes ouverts
Série Y	Infrastructure mondiale de l'information et protocole Internet
Série Z	Langages et aspects informatiques généraux des systemes de télécommunication