

**Remplacée par une version plus récente**



UNION INTERNATIONALE DES TÉLÉCOMMUNICATIONS

**UIT-T**

SECTEUR DE LA NORMALISATION  
DES TÉLÉCOMMUNICATIONS  
DE L'UIT

**G.784**

(01/94)

**ASPECTS GÉNÉRAUX DES SYSTÈMES  
DE TRANSMISSION NUMÉRIQUES  
ÉQUIPEMENTS TERMINAUX**

---

**GESTION DE LA HIÉRARCHIE  
NUMÉRIQUE SYNCHRONE**

**Recommandation UIT-T G.784**  
Remplacée par une version plus récente

(Antérieurement «Recommandation du CCITT»)

---

# Remplacée par une version plus récente

## AVANT-PROPOS

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

La Conférence mondiale de normalisation des télécommunications (CMNT), qui se réunit tous les quatre ans, détermine les thèmes d'études à traiter par les Commissions d'études de l'UIT-T lesquelles élaborent en retour des Recommandations sur ces thèmes.

L'approbation des Recommandations par les Membres de l'UIT-T s'effectue selon la procédure définie dans la Résolution n° 1 de la CMNT (Helsinki, 1<sup>er</sup>-12 mars 1993).

La Recommandation révisée UIT-T G.784, que l'on doit à la Commission d'études 15 (1993-1996) de l'UIT-T, a été approuvée le 20 janvier 1994 selon la procédure définie dans la Résolution n° 1 de la CMNT.

---

## NOTE

Dans la présente Recommandation, l'expression «Administration» est utilisée pour désigner de façon abrégée aussi bien une administration de télécommunications qu'une exploitation reconnue de télécommunications.

© UIT 1994

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.

# Remplacée par une version plus récente

## TABLE DES MATIÈRES

	<i>Page</i>
1 Introduction .....	1
2 Abréviations et définitions.....	1
2.1 Abréviations .....	1
2.2 Définitions.....	3
3 Réseau de gestion SDH .....	4
3.1 Modèle structurel du réseau de gestion .....	4
3.2 Relations entre SMN, SMS et RGT .....	7
3.3 Topologie et modèles de référence du SMS.....	9
4 Modèle d'information .....	9
5 Fonctions de gestion .....	9
5.1 Fonctions générales .....	15
5.2 Gestion des dérangements (maintenance).....	16
5.3 Gestion de la qualité de fonctionnement .....	16
5.4 Gestion de configuration .....	18
5.5 Gestion de sécurité .....	19
6 Pile de protocoles .....	19
6.1 Description.....	19
6.2 Spécifications des protocoles .....	20
7 Interfonctionnement des ECC.....	23
7.1 Introduction.....	23
7.2 Interfonctionnement entre SMS et RCD .....	23
7.3 Description de la retransmission à la couche réseau .....	23
8 Interfaces d'exploitation.....	23
8.1 Interface Q.....	23
8.2 Interface F .....	23
Annexe A – Objets supports, attributs et messages d'appui.....	24
A.1 ECC.....	24
A.2 Alarmes .....	24
A.3 Surveillance de la performance .....	24
A.4 Commande de commutation de protection.....	24
A.5 Configuration .....	24
A.6 Sécurité.....	24
A.7 Essais.....	24
A.8 Événements extérieurs .....	24
A.9 Téléchargement du logiciel .....	24
A.10 Téléoverture de session.....	24
A.11 Modèle détaillé de réseau.....	24
A.12 Valeurs de seuil .....	27
Annexe B – Procédures du protocole de la couche Réseau .....	27
Annexe C – Mécanisme permettant d'inhiber le contrôle de commande d'acheminement dans le SMS .....	28
C.1 Description de protocole de la couche de Liaison de données .....	28
C.2 Description de la couche physique.....	30
Annexe D – Description du modèle d'objet .....	30
Références .....	33



# Remplacée par une version plus récente

Recommandation G.784

## GESTION DE LA HIÉRARCHIE NUMÉRIQUE SYNCHRONE

(révisée en 1994)

L'UIT-T,

*considérant*

- (a) que les Recommandations G.707, G.708 et G.709 constituent un ensemble cohérent de spécifications pour la hiérarchie numérique synchrone (SDH) et l'interface de nœud de réseau (NNI);
- (b) que la Recommandation G.781 donne la structure des Recommandations sur l'équipement de multiplexage pour la hiérarchie numérique synchrone;
- (c) que la Recommandation G.782 décrit les types et les caractéristiques générales de l'équipement de multiplexage pour la hiérarchie numérique synchrone;
- (d) que la Recommandation G.783 spécifie les caractéristiques des blocs fonctionnels de l'équipement de multiplexage pour la hiérarchie numérique synchrone;
- (e) que la Recommandation G.958 spécifie les systèmes de ligne numériques basés sur la hiérarchie numérique synchrone et conçus pour être utilisés sur des câbles à fibres optiques;
- (f) que de nouvelles Recommandations devraient être élaborées pour d'autres types d'équipement pour la hiérarchie numérique synchrone, répartiteurs numériques et systèmes radioélectriques par exemple;
- (g) que la Recommandation M.30 définit les principes régissant l'exploitation d'un réseau de gestion des télécommunications (RGT);
- (h) que la Recommandation G.773 définit les suites de protocoles pour les interfaces Q,

*recommande*

de gérer les équipements conçus pour la hiérarchie numérique synchrone selon les instructions détaillées contenues dans la présente Recommandation.

## 1 Introduction

La présente Recommandation traite des aspects gestion de la hiérarchie numérique synchrone (SDH), notamment des fonctions de commande et de surveillance incombant aux éléments de réseau (NE) de la SDH. L'architecture du sous-réseau de gestion de la SDH (SMS), les fonctions de canal de commande intégré (ECC) de la SDH, et les protocoles de ECC de la SDH sont spécifiés. Les détails concernant les ensembles de messages seront étudiés ultérieurement.

Il faut considérer la gestion des équipements SDH comme un sous-ensemble du réseau de gestion des télécommunications (RGT) décrit dans la Recommandation M.30. On se reportera à la Recommandation G.773 pour les spécifications des suites de protocoles à utiliser aux interfaces de gestion externes Q.

## 2 Abréviations et définitions

### 2.1 Abréviations

ACSE	Elément de service de contrôle d'association ( <i>association control service element</i> )
AITS	Service de transfert d'information avec accusé de réception ( <i>acknowledged information transfer service</i> )
APDU	Unité de données de protocole d'application ( <i>application protocol data unit</i> )
ASE	Elément de service d'application ( <i>application service element</i> )
ASN.1	Notation de syntaxe abstraite n° 1 ( <i>abstract syntax notation one</i> )

## Remplacée par une version plus récente

CC	Confirmation de connexion ( <i>connect confirm</i> )
CLNP	Protocole de couche réseau sans connexion ( <i>connectionless network layer protocol</i> )
CLNS	Service de couche réseau sans connexion ( <i>connectionless network layer service</i> )
CMIP	Protocole commun d'information de gestion ( <i>common management information protocol</i> )
CMISE	Élément de service commun d'information de gestion ( <i>common management information service element</i> )
CONP	Protocole de couche réseau en mode connexion ( <i>connection oriented network layer protocol</i> )
CR	Demande de connexion ( <i>connection request</i> )
CSES	Secondes gravement erronées consécutives ( <i>consecutive severely errored seconds</i> )
CV	Violation de code ( <i>code violation</i> )
DCC	Canal de communication de données ( <i>data communications channel</i> )
ECC	Canal de commande intégré ( <i>embedded control channel</i> )
ES	Seconde avec erreurs ( <i>errored second</i> )
FEBE	Erreur de bloc à l'extrémité distante ( <i>far end block error</i> )
FLS	Seconde avec perte de trame ( <i>frame loss second</i> )
FU	Unité fonctionnelle ( <i>functional unit</i> )
GNE	Élément passerelle de réseau ( <i>gateway network element</i> )
IFU	Unité fonctionnelle d'interfonctionnement ( <i>interworking functional unit</i> )
IP	Protocole d'interfonctionnement ( <i>interworking protocol</i> )
IS	Système intermédiaire ( <i>intermediate system</i> )
ISO	Organisation internationale de normalisation ( <i>international organization for standardization</i> )
MAF	Fonction d'application de gestion ( <i>management applications function</i> )
MCF	Fonction de communication de messages ( <i>message communications function</i> )
MD	Dispositif de médiation ( <i>mediation device</i> )
MF	Fonction de médiation ( <i>mediation function</i> )
MO	Objet géré ( <i>managed object</i> )
MOC	Classe d'objet géré ( <i>managed object class</i> )
NE	Élément de réseau ( <i>network element</i> )
NEF	Fonction d'élément de réseau ( <i>network element function</i> )
NLR	Relais de couche réseau ( <i>network layer relay</i> )
NNE	Élément de réseau non SDH ( <i>non-SDH network element</i> )
NPDU	Unité de données de protocole de réseau ( <i>network protocol data unit</i> )
NSAP	Point d'accès au service de réseau ( <i>network service access point</i> )
OAM&P	Exploitation, administration, maintenance et mise en service ( <i>operation, administration, maintenance and provisioning</i> )
OS	Système d'exploitation ( <i>operations system</i> )
OSF	Fonction de système d'exploitation ( <i>operations system function</i> )
OSI	Interconnexion de systèmes ouverts ( <i>open systems interconnection</i> )
PDU	Unité de données de protocole ( <i>protocol data unit</i> )
PJE	Compte de justification de pointeur ( <i>pointer justification event</i> )
PPDU	Unité de données de protocole de présentation ( <i>presentation protocol data unit</i> )
PSC	Comptage de commutation de protection ( <i>protection switch count</i> )
PSD	Durée de commutation sur secours ( <i>protection switch duration</i> )

# Remplacée par une version plus récente

QOS	Qualité de service ( <i>quality of service</i> )
RCD	Réseau de communication de données
RCL	Réseau de communication local
RCP	Réseau à commutation de paquets
RGT	Réseau de gestion des télécommunications
ROSE	Elément de service d'opération distante ( <i>remote operations service element</i> )
SAPI	Identificateur de point d'accès au réseau ( <i>service access point identifier</i> )
SDH	Hiérarchie numérique synchrone ( <i>synchronous digital hierarchy</i> )
SMN	Réseau de gestion SDH ( <i>SDH management network</i> )
SMS	Sous-réseau de gestion SDH ( <i>SDH management sub-network</i> )
SNDCF	Fonction de convergence dépendant du sous-réseau ( <i>sub-network dependent convergence function</i> )
SPDU	Unité de données de protocole de session ( <i>session protocol data unit</i> )
STM	Module de transport synchrone ( <i>synchronous transport module</i> )
SVC	Circuit virtuel commuté ( <i>switched virtual circuit</i> )
TEI	Identificateur de point d'extrémité de terminal ( <i>terminal end-point identifier</i> )
TPDU	Unité de données de protocole de transport ( <i>transport protocol data unit</i> )
TSAP	Point d'accès au service de transport ( <i>transport service access point</i> )
UAS	Seconde d'indisponibilité ( <i>unavailable second</i> )
UAT	Temps d'indisponibilité ( <i>unavailable time</i> )
UI	Information non numérotée ( <i>unnumbered information</i> )
UITS	Service de transfert d'information sans accusé de réception ( <i>unacknowledged information transfer service</i> )

## 2.2 Définitions

Pour les besoins de la présente Recommandation, les définitions suivantes s'appliquent:

**2.2.1 canal de communication de données (DCC):** dans un signal STM-N, il y a deux canaux DCC, comprenant les octets D1 à D3 formant un canal à 192 kbit/s et D4 à D12 formant un canal à 576 kbit/s. D1 à D3 (DCC<sub>R</sub>) sont accessibles par tous les NE SDH alors que D4 à D12 (DCC<sub>M</sub>), qui ne font pas partie du surdébit de section de régénération, ne sont pas accessibles aux régénérateurs. D1 à D3 sont affectés à l'usage des NE SDH. Le canal D4 à D12 peut être utilisé comme un canal de communication d'utilisation et de portée générales au service du RGT, y compris pour des applications autres que SDH, qu'il s'agisse de communications entre OS ou entre un OS et un élément de réseau (y compris les éléments de réseau SDH). Les applications du canal D4 à D12 sont à étudier pour les applications RGT générales ainsi que pour les applications de gestion des éléments de réseau SDH.

**2.2.2 canal de commande intégré (ECC):** un ECC offre un canal d'exploitation logique entre les NE SDH, en utilisant un canal de communication de données (DCC) comme couche physique.

**2.2.3 réseau de gestion SDH (SMN):** un réseau de gestion SDH, sous-ensemble d'un RGT, est responsable de la gestion des NE SDH. Un SMN peut être subdivisé en sous-réseaux de gestion SDH.

**2.2.4 sous-réseau de gestion SDH (SMS):** un sous-réseau de gestion SDH (SMS) se compose de différents ECC SDH, associés à des liaisons internes de communication de données interconnectées pour former un réseau de commande de communication de données d'exploitation pour une topologie de transport SDH donnée. Un SMS représente une portion de réseau de communication local (RCL) SDH d'un réseau de données d'exploitation global d'un exploitant de réseau ou de RGT.

**2.2.5 fonction d'application de gestion (MAF):** processus d'application participant à la gestion d'un système. La fonction d'application de gestion inclut un agent (géré) et/ou un gestionnaire. Chaque élément de réseau (NE) SDH et système d'exploitation ou dispositif de médiation (OS/MD) doit contribuer à assurer une fonction d'application de gestion comportant au moins un agent. Une fonction d'application de gestion constitue l'origine et la terminaison de tous les messages RGT.

# Remplacée par une version plus récente

**2.2.6 gestionnaire:** partie de la MAF capable de lancer des opérations de gestion du réseau (c'est-à-dire rechercher des enregistrements d'alarme, fixer des seuils) et de recevoir des événements (c'est-à-dire des signaux d'alarme, de qualité de fonctionnement). Les NE SDH peuvent comprendre ou non un gestionnaire alors que les OS/MD SDH en ont au moins un.

**2.2.7 agent:** partie de la MAF capable de répondre aux opérations de gestion du réseau émises par un gestionnaire et qui peut exécuter des opérations sur les objets gérés, d'émettre des événements pour le compte de ces objets. Ces derniers peuvent résider dans l'entité ou dans un autre système ouvert. Les objets gérés d'autres systèmes ouverts sont commandés par un agent distant par l'intermédiaire d'un gestionnaire local. Tous les NE SDH doivent contenir au moins un agent. Certains NE SDH contiennent des gestionnaires et des agents (gérés). Certains NE (régénérateurs, par exemple) contiennent seulement un agent.

**2.2.8 objet géré (MO):** ressource qui, considérée du point de vue de la gestion peut être gérée dans le cadre des télécommunications par l'intermédiaire d'un agent. Exemples d'objets gérés SDH: équipements, port réception, port émission, alimentation, carte enfichable, conteneur virtuel, section de multiplexage et section de régénération.

**2.2.9 classe d'objets gérés (MOC):** famille d'objets gérés partageant les mêmes caractéristiques, un «équipement» pouvant, par exemple, partager les mêmes caractéristiques qu'une «carte enfichable».

**2.2.10 fonction de communication de messages (MCF):** cette fonction fournit des moyens pour le transport des messages RGT à destination et en provenance de la MAF, ainsi que des moyens pour le transit des messages. Elle n'envoie pas et ne met pas fin à des messages (dans le sens où on l'entend pour les couches de protocole supérieures).

**2.2.11 fonction du système d'exploitation ou fonction de médiation (OSF/MF):** entité de réseau de gestion de télécommunication (RGT) qui traite l'information de gestion pour surveiller et commander le réseau SDH. Dans la sous-partie SDH du RGT, il n'y a pas de distinction entre la fonction du système d'exploitation et la fonction de médiation; en effet, cette entité est une MAF qui contient au moins un gestionnaire.

**2.2.12 fonction d'élément de réseau (NEF):** dans une entité SDH, fonction qui contribue aux services de transport de réseau SDH, comme le multiplexage, le brassage ou la régénération. La fonction d'élément de réseau est modélisée par des objets gérés.

**2.2.13 système d'exploitation ou dispositif de médiation (OS/MD):** dispositif physique autonome au service de l'OSF/MF mais non de la NEF. Il contient une fonction de communication de messages (MCF) et une MAF.

**2.2.14 élément de réseau (NE):** entité physique autonome qui s'applique au moins à des NEF, voire à des OSF/MF. Cette entité contient des objets gérés, une MCF et une MAF.

## 3 Réseau de gestion SDH

### 3.1 Modèle structurel du réseau de gestion

La gestion d'un réseau SDH fait appel à un procédé de gestion réparti à plusieurs étages. Chaque étage fournit un niveau prédéfini de capacités de gestion du réseau. L'étage inférieur de ce modèle organisationnel (voir la Figure 3-1) comprend les NE SDH qui fournissent les services de transport. Dans les NE, la fonction d'applications de gestion (MAF) communique avec les NE homologues et avec le ou les équipements de médiation (MD)/systèmes d'exploitation (OS) et leur fournit une aide pour la gestion.

Le procédé de communication est fourni dans chaque entité par l'intermédiaire de la fonction de communication de messages (MCF).

Dans chaque entité, la MAF peut comprendre des agents, ou des gestionnaires, ou les deux à la fois. Les entités qui comportent des gestionnaires sont capables de gérer d'autres entités.

Chaque étage de ce modèle structurel à plusieurs étages peut assurer d'autres fonctions de gestion. Cependant, la structure des messages doit rester la même. Un gestionnaire situé dans un NE SDH peut supprimer des alarmes émises par un ou plusieurs de ses NE gérés à la suite d'une défaillance commune et les remplacer par un nouveau message d'alarme précisant l'origine des difficultés pour l'OS/MD. Le format de ce nouveau message d'alarme doit être compatible avec celui des autres messages d'alarme.

Le format du message sera conservé quand les messages s'élèvent dans la hiérarchie, autrement dit, des messages allant d'un NE SDH vers un autre NE SDH auront la même structure que des messages allant d'un NE SDH vers un MD ou qu'un message allant d'un MD SDH vers un OS.

# Remplacée par une version plus récente

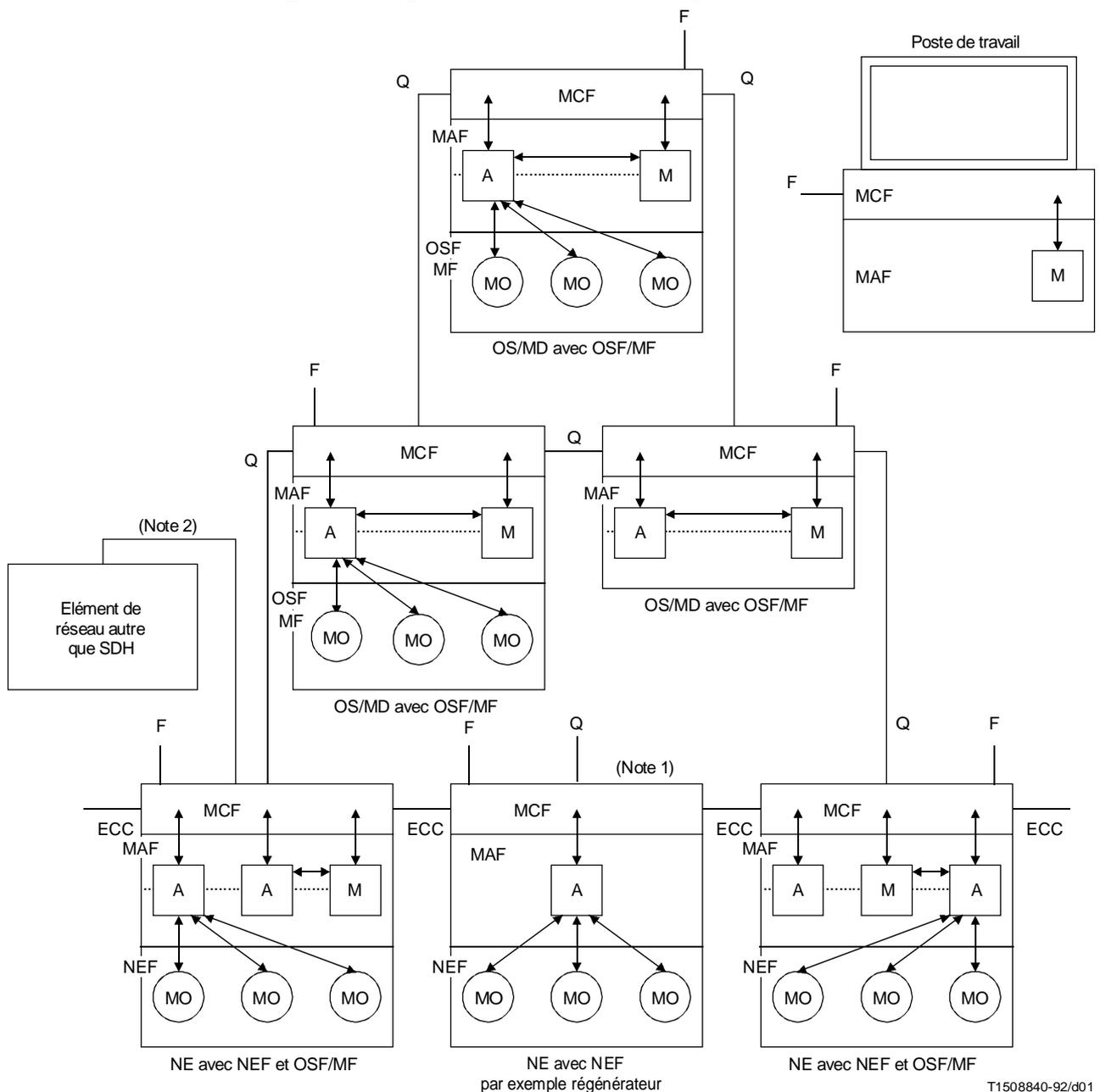
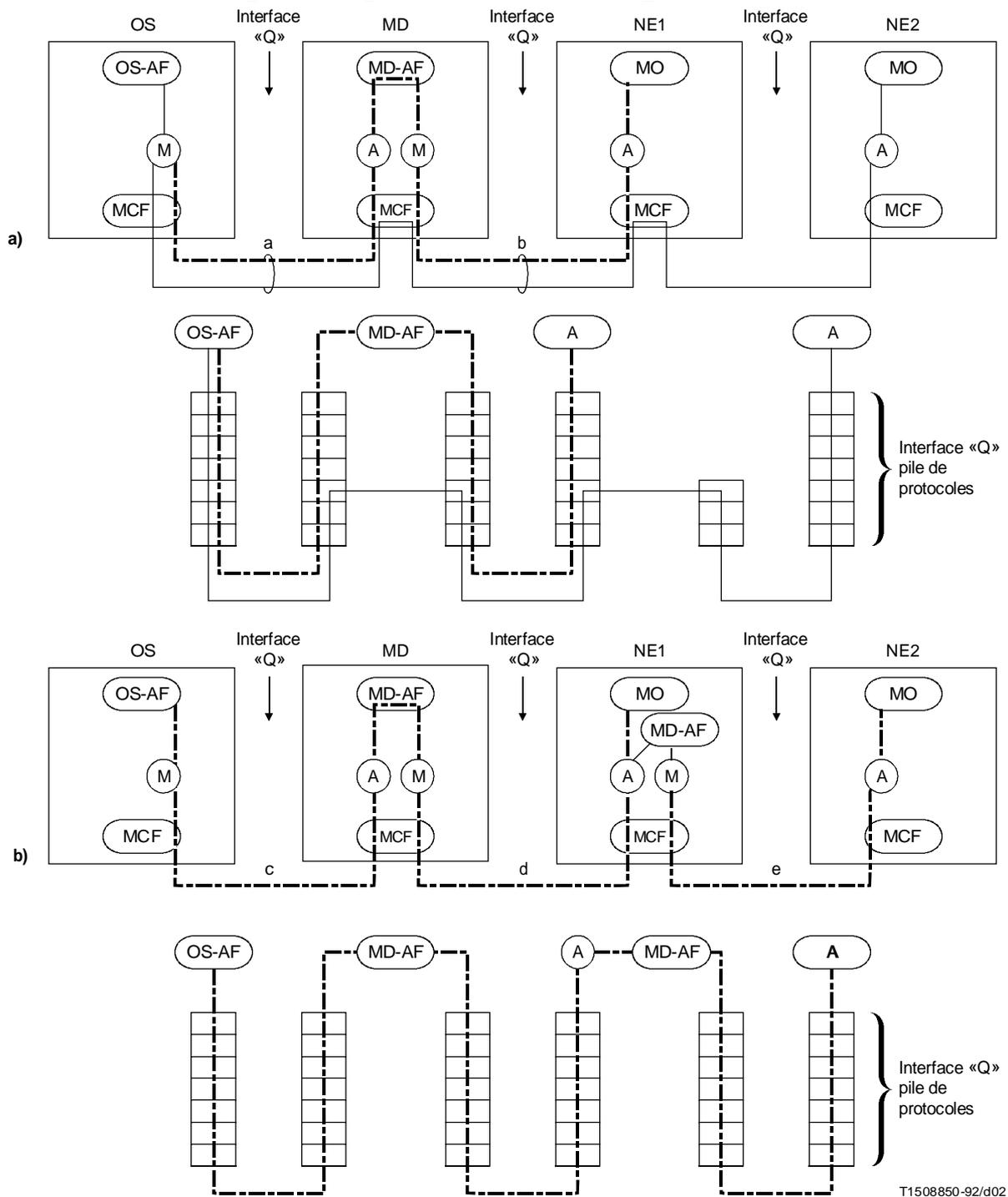


FIGURE 3-1/G.784

## Modèle organisationnel de gestion

# Remplacée par une version plus récente



T1508850-92/d02

FIGURE 3-2/G.784

Exemples de gestion SDH

## Remplacée par une version plus récente

La Figure 3-2a) donne des exemples de communications de gestion utilisant une interface Q mise en œuvre dans la MCF, dans lesquels des communications logiquement indépendantes sont établies sur une interface physique unique:

- entre un gestionnaire de l'OS et deux agents différents, l'un dans le MD et l'autre dans le NE2 (interface a);
- entre un gestionnaire dans le MD et un agent dans le NE1; entre un gestionnaire dans l'OS et un agent dans le NE2 (interface b).

La Figure 3-2b) donne des exemples de communications de gestion utilisant les protocoles de l'interface Q mis en œuvre dans la MCF:

- entre un gestionnaire dans l'OS et un agent dans le MD (interface c);
- entre un gestionnaire dans le MD et un agent dans le NE1 (interface d);
- entre un gestionnaire dans le NE1 et un agent dans le NE2 (interface e).

### 3.2 Relations entre SMN, SMS et RGT

La Figure 3-3 montre les relations entre SMN, SMS et RGT. La Figure 3-4 donne des exemples spécifiques de SMN, de SMS et de possibilité de connexion dans le cadre du RGT.

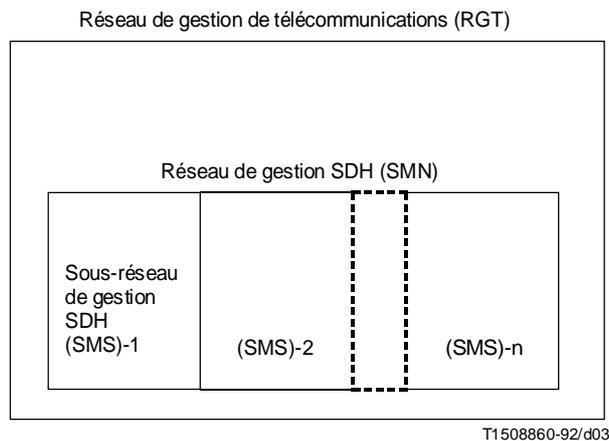


FIGURE 3-3/G.784  
Relation entre SMN, SMS et RGT

Les paragraphes qui suivent précisent le SMS en ce qui concerne:

- l'accès au SMS; et
- l'architecture du SMS.

#### 3.2.1 Accès au SMS

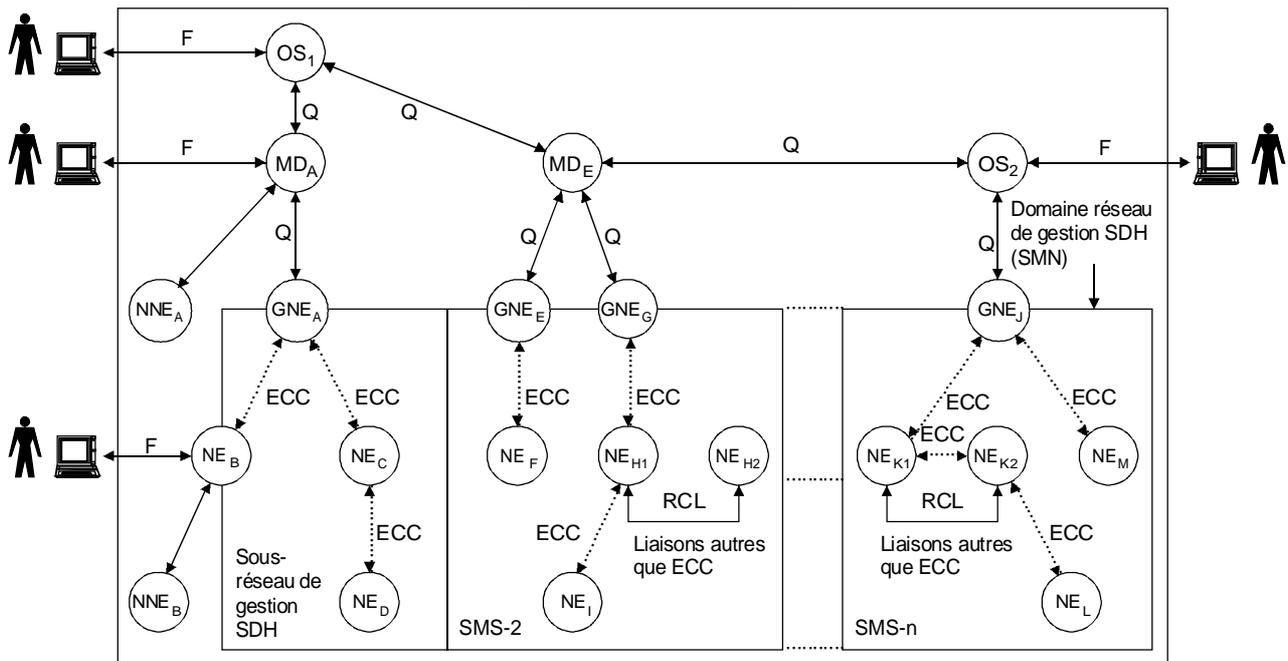
L'accès au SMS s'effectue toujours au moyen d'un bloc fonctionnel NE SDH qui peut être connecté à d'autres parties du RGT par les interfaces suivantes:

- 1) poste de travail (F);
- 2) dispositif de médiation (interface Q);
- 3) système d'exploitation (interface Q);
- 4) NE autre que SDH ou information propre à un site [interface(s) à l'étude].

Les fonctions que le NE SDH doit assurer conditionnent le type d'interface Q à fournir. Par exemple, les deux principaux types de NE SDH prévus sont les NE SDH avec fonction de médiation (MF) et les NE SDH «normaux». Un exemple de NE SDH avec MF est donné à la Figure 3-5 et un exemple de NE SDH «normal», à la Figure 3-6.

# Remplacée par une version plus récente

Réseau de gestion de télécommunications (RGT)



T1508870-92/d04

- Blocs de communications (OS, MD, GNE, NE)
- ↔ Liaisons de communications utilisant le protocole d'interface Q normalisé
- ⋯→ ECC SDH
- RCL Réseau de communication local
- GNE Élément passerelle de réseau (voir 3.3.1)

NOTE – La désignation «Q» est utilisée dans un sens général.

FIGURE 3-4/G.784  
Modèle RGT, SMN, SMS

## 3.2.2 Architecture de sous-réseau de gestion SDH

Il convient de prendre note, dans la Figure 3-4, d'un certain nombre de points relatifs à l'architecture du SMS:

- a) *Plusieurs NE en un même site*

Plusieurs NE SDH adressables peuvent apparaître à un emplacement donné. Par exemple, sur la Figure 3-4, NE<sub>e</sub> et NE<sub>g</sub> peuvent être situés en un même site.

- b) *Fonctions de communication des NE SDH*

La fonction de communication de messages d'un NE SDH met fin (dans le sens des couches de protocole inférieures) aux messages transmis sur l'ECC ou par une interface Q externe, achemine ces messages ou les soumet à une autre forme de traitement.

- i) Tous les NE doivent pouvoir terminer l'ECC. En termes OSI, cela signifie que chaque NE doit pouvoir remplir les fonctions d'un système d'extrémité (ES).
- ii) Les NE doivent aussi, le cas échéant, acheminer les messages ECC entre accès conformément à l'information de commande d'acheminement que contient le NE. En termes OSI, cela signifie que certains NE doivent parfois exécuter les fonctions d'un système intermédiaire (IS).
- iii) Les NE doivent aussi, le cas échéant, posséder des interfaces Q et F.

# Remplacée par une version plus récente

## c) *Communications entre sites SDH*

Les liaisons de communication intersites ou intercentres entre NE SDH sont normalement établies à partir des ECC SDH.

## d) *Communications internes SDH*

A un emplacement donné, les NE SDH peuvent communiquer par l'intermédiaire d'un ECC intrasite ou par l'intermédiaire d'un RCL. La Figure 3-4 illustre ces deux cas d'interface.

NOTE – Il a été proposé d'utiliser un RCL normalisé communiquant entre éléments de réseau situés au même endroit au lieu d'un ECC. Ce RCL pourrait être utilisé comme réseau général de communication local desservant les NE SDH et les autres (NNE). Le RCL fait partie du RGT, en sorte que ses spécifications ne relèvent pas de la présente Recommandation.

## 3.3 Topologie et modèles de référence du SMS

### 3.3.1 Topologie d'ECC pour le sous-réseau de gestion SDH

La présente Recommandation vise à n'imposer aucune restriction à la topologie du transport physique nécessaire pour l'ECC. Il est donc probable que les DCC d'appui pourront être établis à l'aide de topologies en chaîne (bus), en étoile, en anneau ou maillées.

Chaque sous-réseau de gestion SDH (SMS) doit comporter au moins un élément connecté à un OS/MD. Cet élément, appelé élément passerelle de réseau (GNE), est représenté aux Figures 3-5, 3-6 et 3-7. Le GNE doit pouvoir remplir une fonction d'acheminement de couche réseau de système intermédiaire pour les messages ECC destinés à un système d'extrémité quelconque du SMS.

NOTE – Il s'agit là d'un exemple type de la règle générale selon laquelle les messages traversant des sous-réseaux en communication doivent passer par le relais de la couche réseau.

La fonction de communication est représentée à la Figure 3-7. Les messages passant entre OS/MD et l'un quelconque des systèmes d'extrémité du sous-réseau sont acheminés par le GNE et, en général, par d'autres systèmes intermédiaires.

### 3.3.2 Acheminement des messages aux emplacements NE SDH

Les moyens d'émission et de gestion de l'information de commande d'acheminement entre sous-réseaux en communication et à l'intérieur de ceux-ci sont précisés en 6.2.3.

### 3.3.3 Modèles de référence du SMS

Les modèles de référence conviennent particulièrement aux cas d'essai, à la vérification de la conception et aux essais de recette. Les configurations de référence des Figures 3-8 et 3-9 sont des exemples de configurations d'essai pour la gestion du SMS. Des exemples de connectivité SMS sont donnés à la Figure 3-10.

D'autres versions de la Figure 3-9 sont également intéressantes comme configurations de référence; par exemple, s'agissant de canaux d'acheminement sur lesquels l'opérateur choisit de ne pas mettre en œuvre la fonction de protection de section de multiplexage (MSP), les ECC seront fournis sur au moins deux lignes SDH et, à titre facultatif, sur les lignes SDH restantes d'un canal d'acheminement donné.

## 4 Modèle d'information

Le modèle d'information est défini dans la Recommandation G.774 [13].

## 5 Fonctions de gestion

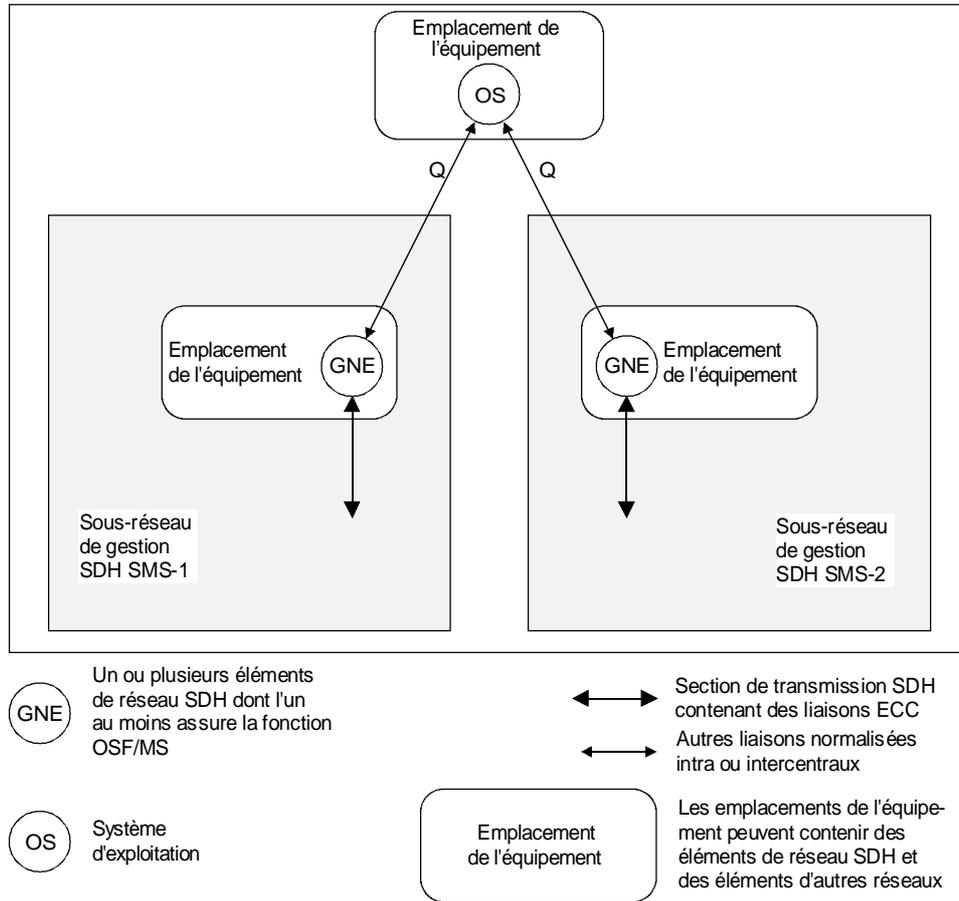
Le présent article décrit les fonctions minimales nécessaires à l'établissement de communications entre réseaux provenant de vendeurs différents et pour la maintenance centralisée des NE SDH dans un SMS, ou entre des NE homologues communiquant par une interface de réseau (voir 5.1.1, 5.2.1, 5.3.1 et 5.4.2). Par maintenance centralisée, on entend la possibilité d'accéder à des NE distants pour exécuter les fonctions de maintenance.

D'autres fonctions de gestion ont été recensées (voir 5.1.2, 5.1.3, 5.1.4, 5.1.5, 5.2.2, 5.2.3, 5.4.1, 5.4.3 et 5.5) et seront spécifiées au cours de la période d'études 1988-1992 de l'UIT-T.

Il convient de noter que les fonctions de gestion ont été classées par catégories d'après les classifications de la Recommandation M.30.

On trouvera dans l'Annexe A les spécifications détaillées des fonctions de gestion exprimées en termes d'objets supports, d'attributs et de spécification de messages.

# Remplacée par une version plus récente



T1508880-92/d05

FIGURE 3-5/G.784

**Topologie ECC SDH pour des sites comportant des NE SDH remplissant des fonctions OSF/MF**

# Remplacée par une version plus récente

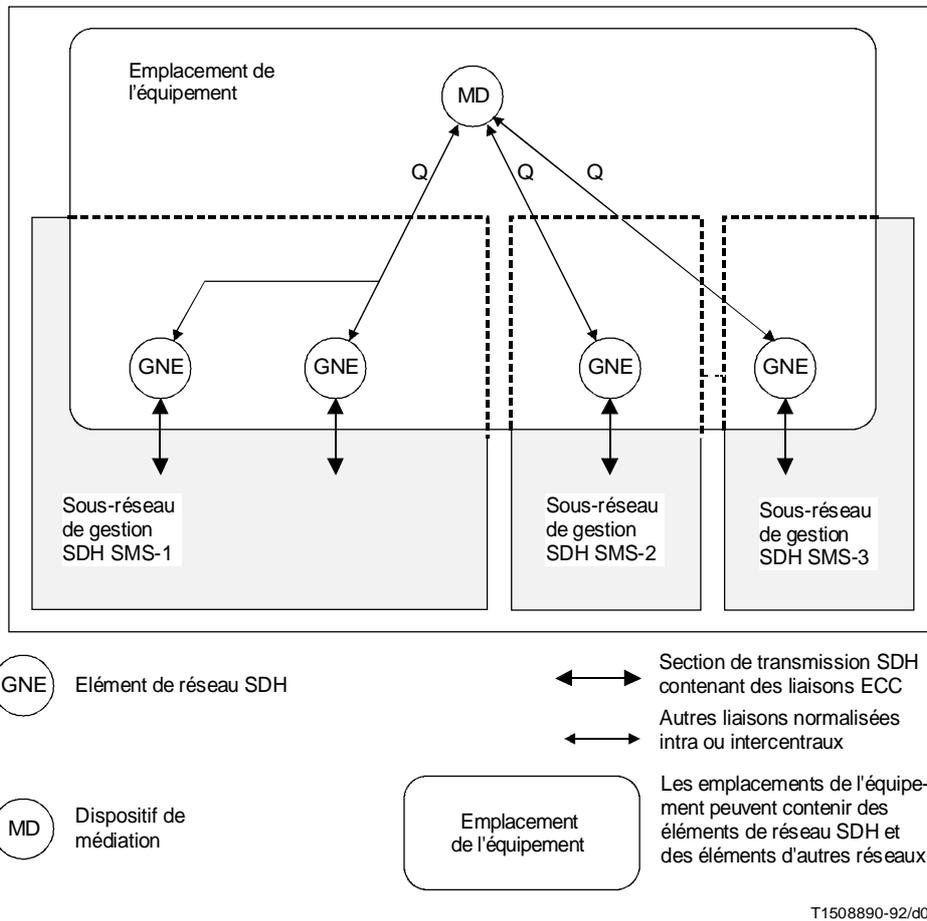
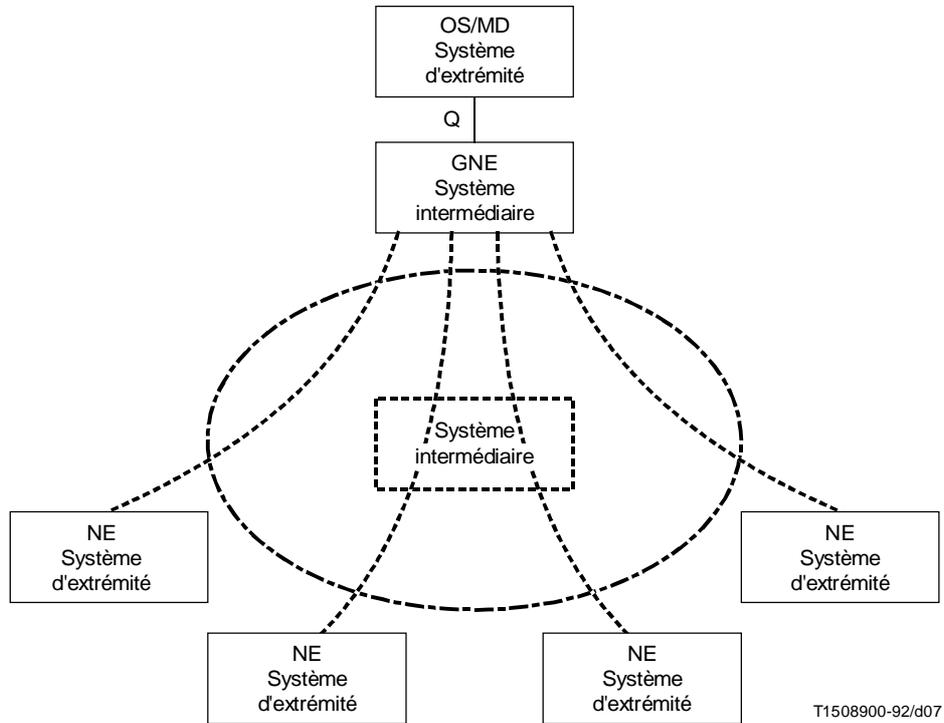


FIGURE 3-6/G.784

Topologie ECC SDH pour des sites comportant des dispositifs de médiation

# Remplacée par une version plus récente

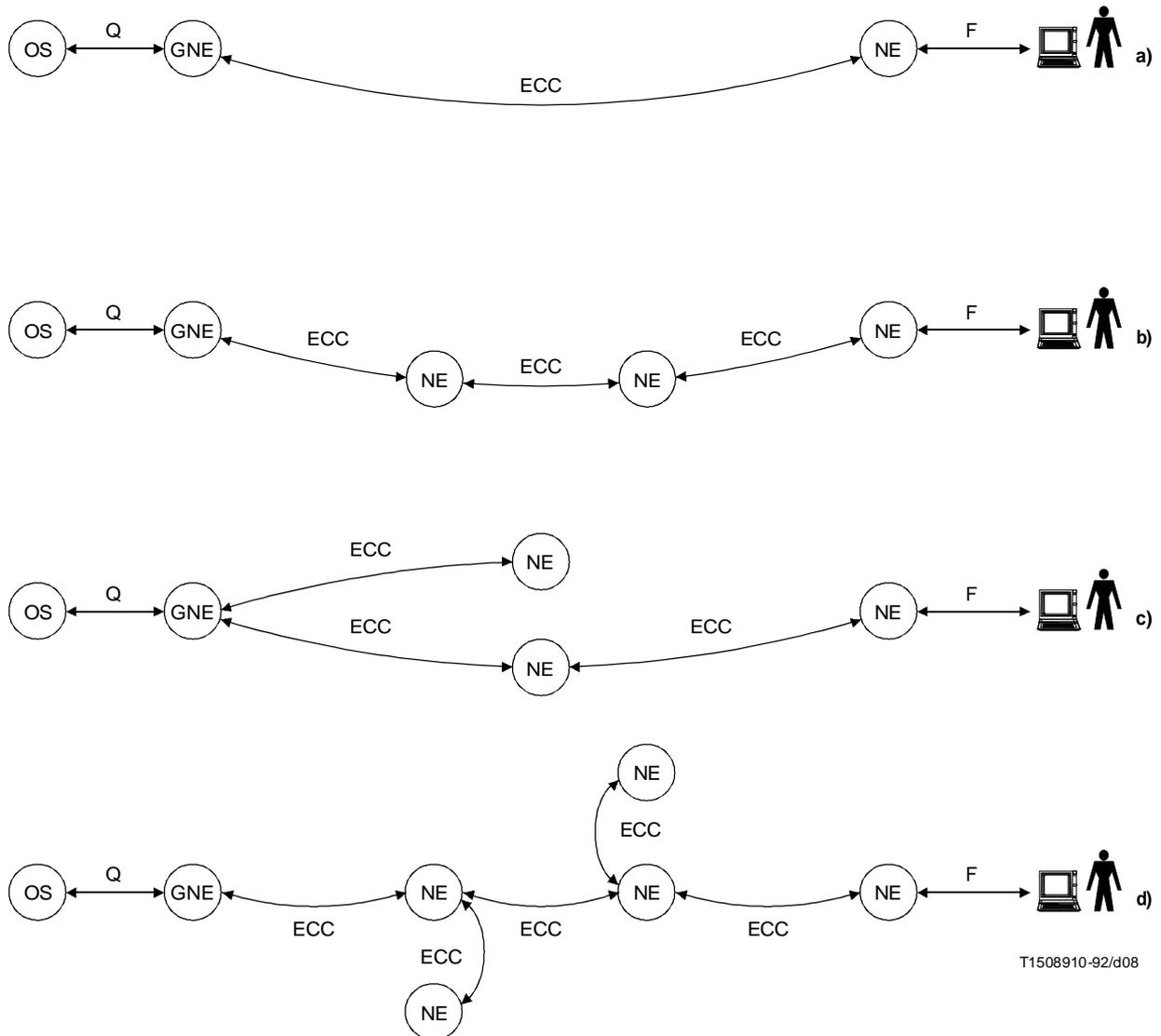


GNE Élément passerelle de réseau

FIGURE 3-7/G.784

Concept des systèmes intermédiaires et d'extrémité

# Remplacée par une version plus récente



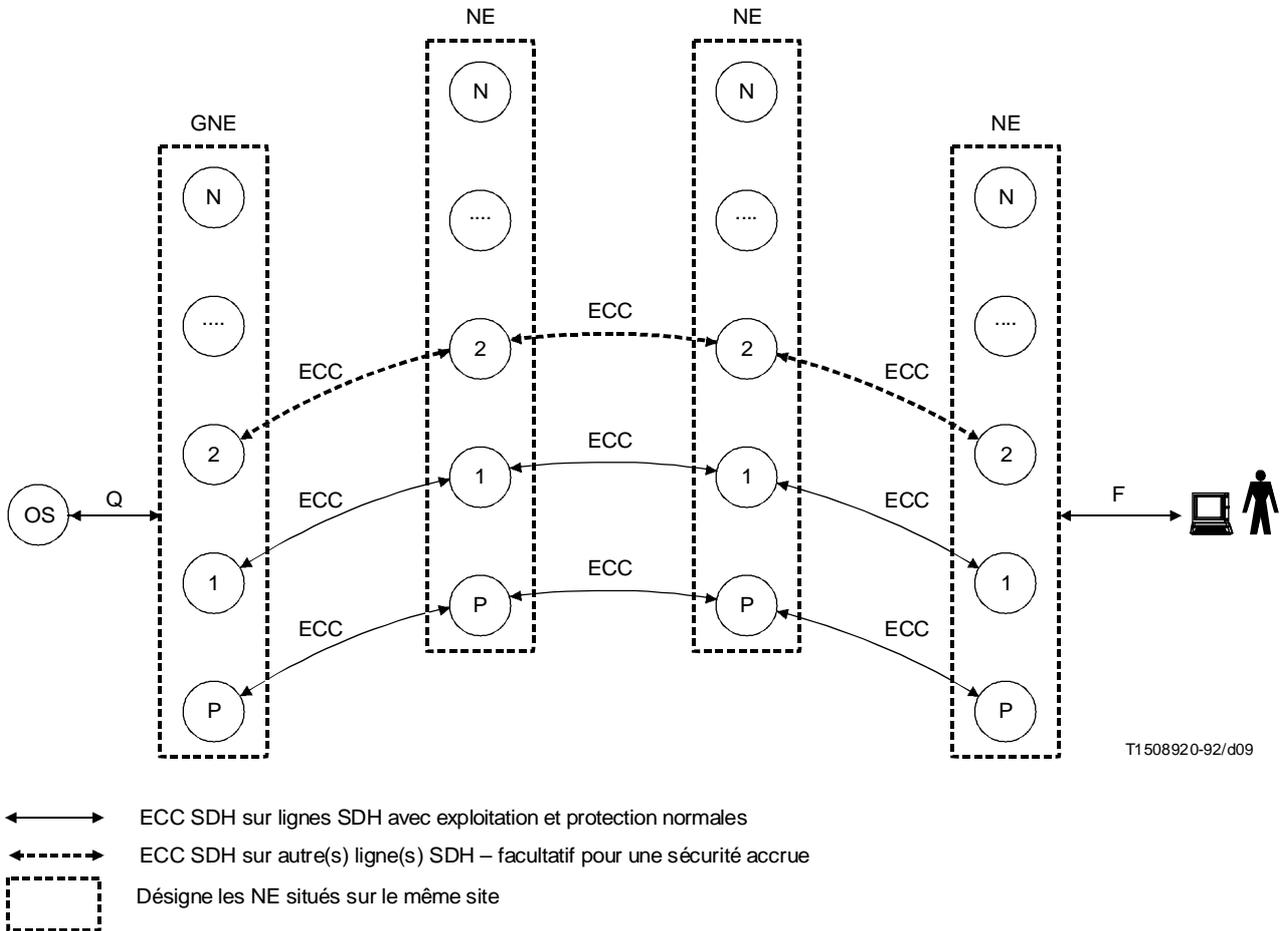
T1508910-92/d08

GNE Elément passerelle de réseau  
NE Elément de réseau

NOTE – On suppose que les ECC sont protégés par un système de protection 1 + 1 chaque fois que possible.

FIGURE 3-8/G.784  
Modèles de référence pour la configuration ECC

# Remplacée par une version plus récente



T1508920-92/d09

FIGURE 3-9/G.784

Modèles de référence montrant la mise en œuvre d'un ECC avec protection 1 + 1 sur un système de ligne SDH 1:n



# Remplacée par une version plus récente

## 5.1.3 Téléchargement du logiciel

A étudier ultérieurement.

## 5.1.4 Téléouverture de session

A étudier ultérieurement.

## 5.1.5 Horodatage

L'horodatage à appliquer aux événements, aux rapports de qualité de fonctionnement et aux registres contenant des comptages d'événements, doit se faire avec une résolution d'une seconde. L'heure doit être indiquée en temps réel par l'horloge locale de l'élément NE. La précision requise et les détails précis de l'horodatage des événements/rapports en relation avec le temps UTC font l'objet d'un complément d'étude.

(Des valeurs maximales comprises entre 1 et 10 secondes sont envisagées.)

## 5.2 Gestion des dérangements (maintenance)

### 5.2.1 Supervision des alarmes

La supervision des alarmes concerne la détection et la retransmission d'événements/conditions qui interviennent dans le réseau. Dans un réseau, les événements/conditions détectés dans l'équipement et dans le signal entrant doivent pouvoir être retransmis, tout comme en outre un certain nombre d'événements externes à l'équipement. Les alarmes sont des indications émises automatiquement par un élément NE à la suite d'une condition ou d'un événement déterminés. Le système OS doit être en mesure de définir les événements/conditions donnant lieu à une signalisation autonome et devant être signalés sur demande.

Il convient d'assurer les fonctions suivantes liées aux alarmes:

- signalisation autonome d'alarmes;
- demande de signalisation de toutes les alarmes;
- signalisation de toutes les alarmes;
- activation ou inhibition de la signalisation autonome d'alarmes;
- rapport d'état de l'activation ou de l'inhibition de la signalisation d'alarmes.

La liste des alarmes fait l'objet de A.2.

### 5.2.2 Gestion de l'historique des alarmes

La gestion de l'historique des alarmes concerne l'enregistrement des alarmes. Des données historiques doivent être enregistrées dans les registres de l'élément NE. Chaque registre contient tous les paramètres d'un message d'alarme.

Les registres doivent pouvoir être lus sur demande ou périodiquement. Le système OS peut définir le mode de fonctionnement des registres, surimpression ou arrêt lorsque la capacité totale de ces équipements est atteinte. Le système OS peut aussi vider les registres ou prévoir un arrêt à n'importe quel moment.

NOTE – La surimpression consiste à supprimer l'enregistrement le plus ancien pour permettre l'utilisation d'un nouvel enregistrement lorsqu'un registre est plein. Le vidage est la mise à zéro du registre.

### 5.2.3 Essais

Pour complément d'étude.

### 5.2.4 Événements extérieurs

Pour complément d'étude.

## 5.3 Gestion de la qualité de fonctionnement

### 5.3.1 Collecte de données sur la qualité de fonctionnement

La collecte de données sur la qualité de fonctionnement consiste à recenser les événements associés à chaque paramètre de qualité de fonctionnement indiqué dans la Recommandation G.826.

# Remplacée par une version plus récente

Pour obtenir les événements de qualité de fonctionnement, on utilise les primitives spécifiées dans le Tableau A.2.

La liste des événements de qualité de fonctionnement est donnée dans le Tableau A.3.

La collecte de données sur la qualité de fonctionnement est neutralisée en période d'indisponibilité, comme le spécifie 5.3.5.

## 5.3.2 Historique de la surveillance de la qualité de fonctionnement

Les données historiques de qualité de fonctionnement sont nécessaires pour évaluer la qualité de fonctionnement récente des systèmes de transmission. On peut utiliser ces informations pour repérer la section sur laquelle les dérangements se sont produits et localiser les sources d'erreurs intermittentes.

Des données historiques, sous la forme d'un comptage d'événements de qualité de fonctionnement, doivent être enregistrées dans l'élément NE. Tous ces registres doivent être horodatés.

Pour chaque événement de performance et pour chaque sens de transmission, on fournira les registres suivants:

- des registres journaliers qui comptent les événements de performance sur une période fixe de 24 heures;
- des registres au quart d'heure qui comptent les événements de performance sur des périodes fixes de 15 minutes.

Ces registres fonctionnent comme suit:

### Registres journaliers

Les registres du jour courant et du jour précédent comptent les événements de performance sur 24 heures.

Le registre du jour courant doit être remis à zéro à la fin de chaque période de 24 heures, après l'horodatage des données et leur transfert au registre du jour précédent.

### Registres au quart d'heure

Les registres au quart d'heure courant comptent les événements de qualité de fonctionnement pendant une période de 15 minutes.

A la fin de la période de 15 minutes, le contenu des registres au quart d'heure courant est transféré au premier des registres récents, avec un horodatage pour identifier la période de 15 minutes concernée (y compris le jour). Si le contenu du registre du quart d'heure courant est nul à la fin de la période de 15 minutes, aucune information n'est transférée au registre du quart d'heure précédent.

Les registres du quart d'heure forment une pile d'au moins 16 registres récents. Lorsque la totalité des registres du quart d'heure sont pleins, un mécanisme de surimpression est utilisé pour mettre au rebut les données les plus anciennes.

NOTE 1 – La surimpression consiste à supprimer l'enregistrement le plus ancien pour permettre l'utilisation d'un nouvel enregistrement lorsque tous les registres sont pleins.

La configuration recommandée du registre du quart d'heure (voir ci-dessus) n'exclut pas un modèle conforme à la version 1990 de la présente Recommandation.

NOTE 2 – Il conviendrait de prévoir un dispositif permettant, en l'absence de rapports, d'assurer le fonctionnement satisfaisant du processus de signalisation.

## 5.3.3 Utilisation de seuils

Les principes généraux d'utilisation des informations de performance et de fonctionnement des mécanismes à seuils sont décrits dans les Recommandations M.20, M.2100 et M.2120.

### 5.3.3.1 Choix de seuils

Les seuils peuvent être fixés dans l'élément de réseau NE, par l'intermédiaire de l'OS qui doit être en mesure de récupérer et de modifier les seuils de 15 minutes et de 24 heures.

Les valeurs maximales du nombre d'événements sont indiquées en A.12.1 et A.12.2.

### 5.3.3.2 Notification de dépassement du seuil

Dès qu'un seuil est atteint ou franchi, pour un événement de performance donné, une notification de franchissement de seuil est émise. Le fonctionnement détaillé du mécanisme de seuil est expliqué au 2.3/M.2120.

# Remplacée par une version plus récente

## 5.3.4 Signalisation des données de performance

Les données de performance enregistrées dans l'élément NE peuvent être collectées, pour analyse, par l'OS.

### 5.3.4.1 Accès par l'OS aux données de performance

Les données de performance doivent pouvoir être signalées sur demande à travers l'interface OS/NE, quand le système d'exploitation le demande.

### 5.3.4.2 Signalisation périodique des données de performance

La collecte des données peut être faite périodiquement pour faciliter l'analyse de tendance et prévoir ainsi les dérangements ou les dégradations ultérieures. A la demande de l'OS, les données de performance de certains accès déterminés doivent pouvoir être signalées périodiquement.

### 5.3.4.3 Signalisation automatique lorsqu'un seuil est atteint ou franchi

Les données de performance doivent pouvoir être signalées automatiquement à travers l'interface NE/OS, dès qu'un seuil relatif aux événements est atteint ou franchi.

## 5.3.5 Surveillance de la qualité de fonctionnement en période d'indisponibilité

Le comptage des événements de performance doit être neutralisé pendant la période d'indisponibilité, comme cela est défini dans la Recommandation G.826 [4].

Lors du passage de l'état de disponibilité à l'état d'indisponibilité, le comptage des événements de performance doit se dérouler conformément au 5.2/M.2100.

Lorsqu'il se produit une période d'indisponibilité, le début et la fin de cette période doivent être horodatés et enregistrés dans un registre de l'élément NE. Ces deux événements peuvent donner lieu à un rapport d'événement. Le registre sera dimensionné de façon à enregistrer au moins six périodes d'indisponibilité au cours d'une journée et sera lu au moins une fois par jour par le système OS.

## 5.3.6 Autres événements surveillés

Des comptages supplémentaires d'événements, par exemple OFS, PSC, PSD, UAS, AU PJE et CSES peuvent être utiles. Leur mise en œuvre est facultative (voir le Tableau A.4). Le comptage des événements OFS, UAS, AU PJE, PSC et PSD peut être enregistré dans des registres du quart d'heure et journaliers, comme cela est indiqué en détail dans 5.3.2.

Si des compteurs d'événements de type PJE d'unité administrative sont prévus, on décomptera séparément les événements PJE positifs et négatifs sur une seule unité administrative définissable, dans l'intervalle d'un signal de module STM-N, une fois que cette unité administrative aura été resynchronisée sur l'horloge locale.

L'événement de secondes CSES se produit lorsque l'on détecte une séquence contenant au moins X secondes gravement erronées consécutives. Cette séquence est terminée par l'apparition d'une période d'indisponibilité ou par la détection d'une seconde qui n'est pas gravement erronées. Un total d'au moins 6 événements horodatés de secondes CSES doit être enregistré. L'horodatage doit indiquer l'instant d'apparition de la première SES dans la séquence. La valeur de X peut être choisie par un système d'exploitation entre 2 et 9. Lorsqu'une séquence de secondes SES se termine par le passage à une période d'indisponibilité, cet événement de CSES n'est pas enregistré.

## 5.4 Gestion de configuration

### 5.4.1 Fourniture

Pour étude ultérieure

### 5.4.2 Etat de contrôle (communication de protection)

Selon un principe général, la communication de protection se définit comme la substitution d'un dispositif de réserve ou de secours à un système déterminé. Les fonctions qui permettent à l'utilisateur de commander le trafic sur la ligne de réserve sont les suivantes:

- activer/libérer la communication manuelle de protection;
- activer/libérer la communication forcée de protection;
- activer/libérer le verrouillage;
- demander/fixer les paramètres automatique de communication de protection (APS).

# Remplacée par une version plus récente

## 5.4.3 Fonctions d'installation

Pour étude ultérieure.

## 5.5 Gestion de sécurité

Pour étude ultérieure.

## 6 Pile de protocoles

### 6.1 Description

La pile de protocoles présentée ci-après a été choisie pour répondre aux besoins du transfert des messages de gestion, exploitation, administration, maintenance et fourniture (OAM&P) sur les canaux de communication de données SDH (DCC); elle est conforme à la méthode actuelle orientée objet pour la gestion des systèmes ouverts.

#### 6.1.1 Description de la pile de protocoles ECC

Les protocoles pour chaque couche, décrits dans les paragraphes qui suivent doivent être utilisés pour les communications de gestion sur les canaux ECC SDH. Les spécifications de ces protocoles sont données en 6.2.

##### 6.1.1.1 Couche physique (couche 1)

Le canal de communication de données SDH (DCC) constitue la couche physique.

##### 6.1.1.2 Couche liaison de données (couche 2)

Le protocole de liaison de données LAPD (voir la Recommandation Q.921 [6]) fournit des connexions point à point entre nœuds du réseau de transmission sous-jacent.

##### 6.1.1.3 Couche réseau (couche 3)

Le protocole de réseau ISO 8473 [1] fournit un service datagramme qui convient au réseau sous-jacent de qualité élevée et à grande vitesse. Des protocoles de convergence ont été définis dans la norme ISO 8473 [1] pour l'application de la norme ISO 8473 [1] aux sous-réseaux de liaison de données en mode connexion et sans connexion.

##### 6.1.1.4 Couche transport (couche 4)

Le protocole de transport assure la distribution précise de bout en bout de l'information dans le réseau. Ce protocole crée une connexion transport à partir du service de réseau sans connexion sous-jacent (voir ISO 8073/AD2 [3]) sur les sous-réseaux de liaison de données en mode connexion et sans connexion.

##### 6.1.1.5 Couche session (couche 5)

Le protocole de session fait en sorte que les systèmes de communication soient synchronisés en ce qui concerne le dialogue en cours entre eux et gère, pour le compte des couches présentation et application, les connexions de transport nécessaires.

##### 6.1.1.6 Couche présentation (couche 6)

Le protocole de présentation et les règles de codage de base ASN.1 font en sorte que l'information de la couche application soit comprise par les deux systèmes de communication, le contexte de l'information transmise et la syntaxe du codage de l'information.

##### 6.1.1.7 Couche application (couche 7)

Les options suivantes de la couche application doivent être utilisées:

- i) CMISE

L'élément de service commun d'information de gestion (CMISE) du protocole commun d'information de gestion (CMIP) de l'ISO 9596 [4] fournit des services pour la manipulation de l'information de gestion à travers le canal ECC.

# Remplacée par une version plus récente

## ii) ROSE

L'élément de service d'opération distante (ROSE) permet à un système de lancer des opérations sur un autre système et d'être informé des résultats de ces opérations.

## iii) ACSE

L'élément de service de contrôle d'association (ACSE) fournit des services pour déclencher une connexion («association») entre deux applications et pour y mettre fin.

## 6.2 Spécifications des protocoles

Le présent paragraphe spécifie des protocoles pour le canal ECC SDH. Lorsque cela est possible, les protocoles sont spécifiés par rapport à la Recommandation Q.811 [7] ou à la Recommandation Q.812 [8], qui traitent, respectivement, des profils de couche inférieure et de couche supérieure pour l'interface Q.3. La couche 1, la couche 2 ainsi que des paramètres supplémentaires pour la couche 3 sont spécifiés ici. Toutes les autres spécifications se rapportent à la Recommandation Q.811 [7] ou à la Recommandation Q.812 [8].

Des options, caractéristiques, valeurs de paramètres de protocole, etc., qui s'ajoutent à celles que spécifie la présente Recommandation peuvent être incluses dans un système conforme pour autant qu'elles ne soient pas explicitement exclues par la présente Recommandation et qu'elles n'empêchent pas l'interexploitation avec des systèmes conformes qui ne les fournissent pas.

Une topologie de réseau de contrôle est décrite au 3.2.2.

### 6.2.1 Spécification du protocole de la couche physique

Le canal DCC de la section de régénération doit fonctionner comme un seul canal de messages à 192 kbit/s utilisant les octets D1 à D3 de surdébit de section. Le canal DCC de section de multiplexage doit fonctionner comme un seul canal de messages à 576 kbit/s utilisant les octets D4 à D12 de surdébit de section.

### 6.2.2 Spécification du protocole de la couche liaison de données

La couche liaison de données doit assurer la transmission point à point sur le canal DCC SDH des unités de données de service de réseau par l'intermédiaire d'un seul canal logique ou de canaux logiques multiples<sup>1)</sup> entre chaque paire de noeuds de réseau adjacents.

La couche liaison de données doit fonctionner selon les règles et les procédures spécifiées dans la Recommandation Q.921 [6], pour le service de transfert de l'information sans accusé de réception (UITS) spécifié au 6.2.2.1 et pour le service de transfert de l'information avec accusé de réception (AITS) spécifié au 6.2.2.2. Ces deux services (UITS et AITS) doivent être fournis. L'AITS est le mode d'exploitation par défaut.

Le Tableau 6-1 donne une correspondance entre les primitives du service de liaison de données en mode connexion définies dans la norme ISO 8886 [9] (Recommandation X.212 [10]) et les primitives définies dans les Recommandations Q.920[5]/Q.921 [6].

#### 6.2.2.1 Service de transfert de l'information sans accusé de réception (UITS)

Le service UITS doit observer les règles et les procédures spécifiées dans la Recommandation Q.921 [6]. Pour le service UITS, la fonction de convergence dépendant du sous-réseau (SND CF) assure une mise en correspondance directe avec la couche liaison de données comme spécifié en 8.4.4.1/ISO 8473/Add.3 [2]. Pour cette application, les paramètres de service et de protocole obligatoires et facultatifs doivent avoir les valeurs spécifiées au Tableau 6-2.

#### 6.2.2.2 Service de transfert de l'information avec accusé de réception (AITS)

Le service AITS doit respecter les règles et les procédures spécifiées dans la Recommandation Q.921 [6]. Pour le service AITS, la fonction SND CF assure la mise en correspondance avec la couche liaison de données comme spécifié en 8.4.4.2/ISO 8473/Add.3 [2]. Pour cette application, les paramètres de services obligatoires et facultatifs et de protocole doivent avoir les valeurs spécifiées au Tableau 6-3. De plus, les conditions spécifiées en c) à f) du Tableau 6-2 doivent aussi être satisfaites. Les valeurs par défaut définies dans le Tableau 6-3 peuvent ne pas être appropriées pour les applications (satellite) ayant un temps de propagation élevé.

<sup>1)</sup> L'utilisation de canaux logiques multiples est recommandée pour les circuits ayant un temps de propagation élevé.

# Remplacée par une version plus récente

TABLEAU 6-1/G.784

## Correspondance entre les primitives du service de liaison de données et celles de la Recommandation Q.920 [5]

Primitive du service de liaison de données	Primitive de la Recommandation Q.920
Demande DL-CONNECT Indication DL-CONNECT Réponse DL-CONNECT Confirmation DL-CONNECT  Demande DL-DATA Indication DL-DATA  Demande DL-DISCONNECT Indication DL-DISCONNECT (Note 3)	Demande DL-ESTABLISH Indication DL-ESTABLISH (Notes 1 et 2) Confirmation DL-ESTABLISH  Demande DL-DATA Indication DL-DATA  Demande DL-RELEASE Indication DL-RELEASE Confirmation DL-RELEASE
NOTES 1 Cette primitive indique que la connexion de liaison de données est ouverte. 2 La Recommandation Q.921 ignore cette réponse. 3 La couche réseau ignore cette confirmation.	

TABLEAU 6-2/G.784

## Spécification du service UITS

a)	Les trames d'information non numérotées (UI) doivent être utilisées pour le transfert de données, comme spécifié dans la Recommandation Q.921 [6].
b)	Comme spécifié dans la Recommandation Q.921 [6], les trames UI doivent toujours être des commandes. L'affectation des rôles côté usager/côté réseau (et par là, la valeur du bit C/R) doit être faite avant l'initialisation.
c)	Valeur de l'indicateur de point d'accès de service (SAPI): 62 <sup>a)</sup>
d)	Valeur de l'identificateur de point d'extrémité de terminal (TEI): 0 (Note)
e)	La taille de la trame doit pouvoir accepter un champ d'information de 512 octets, comme spécifié dans 8.4.2/ISO 8473 [1].
f)	La procédure de gestion spécifiée dans la Recommandation Q.921 [6] <i>ne doit pas</i> être assurée.
g)	Le bit d'invitation à émettre/final doit toujours être mis sur 0, comme le spécifie la Recommandation Q.921 [6].
<sup>a)</sup> Il faut étudier plus avant s'il y a lieu de disposer de nouveaux SAPI (par exemple, pour assurer la maintenance des canaux DDC SDH).  NOTE – Il est dit dans les Recommandations Q.921 [6] et Q.922 [11] que les réalisations doivent assurer l'acheminement sur le champ d'adresse à deux octets. Actuellement, deux applications utilisent SAPI = 62, le canal SDH ECC (TEI = 0) et la maintenance de relais de trame (TEI = 127).	

# Remplacée par une version plus récente

TABLEAU 6-3/G.784

## Spécification du service AITS

a)	L'affectation des rôles côté usager/côté réseau, et par là, la valeur du bit C/R doit être faite avant l'initialisation.
b)	Valeur par défaut de (k): 7
c)	Valeur par défaut de T200: 1 seconde
d)	Valeur par défaut de T203: 10 secondes (Note)
e)	Valeur par défaut de N200: 3
f)	Les fonctions de supervision de la liaison de données spécifiées dans la Recommandation Q.921 [6] sont facultatives.
g)	La négociation des paramètres décrite dans l'Appendice IV/Q.921 [6] peut servir à choisir d'autres valeurs de paramètres.
NOTE – Ce paramètre est utilisé avec les procédures facultatives énumérées au point f).	

### 6.2.3 Spécification du protocole de la couche réseau

Le protocole de la couche réseau doit être conforme à la Norme ISO 8473 [1] comme cela est spécifié en 5.3.3/Q.811 [7]. De plus, la fonction de maintenance de la qualité de service doit être utilisée pour le choix du service AITS ou UITS à la couche 2. Le paramètre de qualité de service doit être utilisé comme indiqué aux 6.16/ISO 8473, 7.5.6/ISO 8473 et 7.5.6.3/ISO 8473 [1]. Le codage du paramètre de qualité de service pour le choix du service UITS/AITS est le suivant:

- 1) l'absence d'un paramètre de qualité de service correspond au choix d'un service AITS dans la liaison de données;
- 2) dans le paramètre de qualité de service, les bits 7 et 8 mis à 1 (qualité de service globalement unique) et le bit 1 mis à 1 choisissent un service AITS;
- 3) dans le paramètre de qualité de service, les bits 7 et 8 mis à 1 (qualité de service globalement unique) et le bit 1 mis à 0 choisissent un service UITS;
- 4) L'utilisation des bits 2, 3, 4, 5 et 6 du paramètre de qualité de service ne font pas l'objet de la présente Recommandation.

Les critères de choix du service AITS ou UITS relèvent du fournisseur du réseau.

### 6.2.4 Spécification du protocole de la couche transport

Le protocole requis de la couche transport doit être celui qui est spécifié pour le fonctionnement de catégorie 4 (voir le 3.2/Q.812 [8]).

### 6.2.5 Couche session

La spécification de la couche session doit être conforme au texte du 3.3/Q.812 [8].

### 6.2.6 Couche présentation

La spécification de la couche présentation doit être conforme au texte du 3.4/Q.812 [8].

### 6.2.7 Couche application

La spécification de la couche application doit être conforme au texte du 3.5/Q.812 [8]. La prise en charge du protocole de transfert, accès et gestion de fichiers (FTAM) n'est pas obligatoire.

# Remplacée par une version plus récente

## 7 Interfonctionnement des ECC

### 7.1 Introduction

Dans l'architecture RGT (voir la Recommandation M.30), le SMS est un type de réseau de communication local (RCL). Les communications entre SMS et OS ont lieu (facultativement) sur un ou plusieurs réseaux de communication de données étendus (RCD) et RCL intervenants. Par conséquent, un interfonctionnement est nécessaire entre le SMS et un RCD ou un autre RCL. L'interfonctionnement peut aussi être nécessaire entre un RCD et un RCL. Le présent article spécifie uniquement l'interfonctionnement d'un SMS et d'un RCD.

Les DCC de section de régénération et de section de multiplexage utilisent la pile de protocoles OSI à sept couches spécifiée à l'article 6 en incluant le protocole de réseau en mode sans connexion (CLNP) qui est spécifié dans la Norme ISO 8473 [1]. Dans la présente Recommandation, les communications sur le RCD entre l'OS et le ou les points d'entrée dans le SMS utilisent la pile de protocoles OSI qui inclut le protocole de réseau en mode connexion X.25 (CONP) spécifié dans la Norme ISO 8208, avec la Norme ISO IP (ISO 8473 [1]) comme option dans l'OS.

L'architecture OSI décrit le point de vue selon lequel l'interfonctionnement entre sous-réseaux, comme les SMS et RCD, devrait avoir lieu dans la couche réseau, les couches transport et supérieures fonctionnant strictement entre entités homologues de systèmes terminaux (SNE et OS). La Norme ISO 7498 spécifie que la couche réseau assure le transfert transparent des données entre entités de transport, c'est-à-dire entre systèmes terminaux indépendants des caractéristiques – autres que la qualité de service – des différents sous-réseaux. Cela s'appelle la fonction d'acheminement et de retransmission de la couche réseau. La Norme ISO 8648 spécifie les principes OSI d'interfonctionnement dans les sous-réseaux de la couche réseau.

### 7.2 Interfonctionnement entre SMS et RCD

L'interfonctionnement des piles de protocoles OSI CLNP de SMS et CONP de RCD doit être exigé. L'interfonctionnement, aux couches inférieures, des piles de protocoles OSI de SMS et RCD doit reposer sur la Norme ISO DTR 10172. Le PDTR d'interfonctionnement ISO définit une unité fonctionnelle d'interfonctionnement (IFU) qui effectue la retransmission et (ou) la conversion des PDU entre réseaux.

### 7.3 Description de la retransmission à la couche réseau

L'IFU, qui fonctionne en mode NLR, agit comme un système intermédiaire normal; il s'agit de la seule méthode d'interfonctionnement OSI compatible entre systèmes terminaux dont les protocoles de réseau OSI sont différents. Comme spécifié dans la Norme ISO 7498 et dans la Norme ISO 8648, l'interfonctionnement est une fonction de couche réseau. La Norme ISO 8473 [1] spécifie le CLNP et décrit une SNDCF qui spécifie les règles de fonctionnement du CLNP dans un réseau à commutation de paquets X.25 (PSN).

Le mode NLR peut assurer l'interfonctionnement SMN/RCD si le SMN comme le RCD fonctionnent selon le CLNP de la Norme ISO 8473 [1] et utilisent des connexions TP classe 4 (TP4). Le service de réseau SMS SNE – RCD OS de niveau supérieur pourrait alors être sans connexion, le PSN X.25 assurant un CONP sous-jacent d'IFU à OS via le RCD. IFU examine l'adresse de destination des PDU de réseau (NPDU) reçues du SMN, puis transmet ces CLNP NPDU (de SMS) à un circuit virtuel commuté X.25 approprié (SVC) sur le RCD.

## 8 Interfaces d'exploitation

### 8.1 Interface Q

Pour l'interconnexion avec le RGT, le SMS communiquera à travers une interface Q ayant une suite de protocole B1, B2 ou B3, comme défini dans la Recommandation G.773. Le choix de la suite de protocole à adopter dépend de l'opérateur.

### 8.2 Interface F

A l'étude.

# Remplacée par une version plus récente

## Annexe A

### Objets supports, attributs et messages d'appui

(Cette annexe fait partie intégrante de la présente Recommandation)

#### A.1 ECC

Pour complément d'étude.

#### A.2 Alarmes

##### A.2.1 Indications d'alarme SDH

Le Tableau A.1 donne une liste d'indications d'alarme qui doivent être disponibles pour la signalisation, si elles sont activées. Ces données sont reprises des tableaux des anomalies et des défauts de la Recommandation G.783 [12].

#### A.3 Surveillance de la performance

##### A.3.1 Collecte des données SDH

Les primitives et les événements de performance requis (R) sont indiqués, respectivement, dans les Tableaux A.2 et A.3. D'autres événements surveillés sont indiqués comme étant optionnels (O) dans le Tableau A.4.

##### A.3.2 Seuils SDH

Les spécifications de seuil SDH sont données au Tableau A.12.

#### A.4 Commande de commutation de protection

Pour complément d'étude.

#### A.5 Configuration

Pour complément d'étude.

#### A.6 Sécurité

Pour complément d'étude.

#### A.7 Essais

Pour complément d'étude.

#### A.8 Événements extérieurs

Pour complément d'étude.

#### A.9 Téléchargement du logiciel

Pour complément d'étude.

#### A.10 Télouverture de session

Pour complément d'étude.

#### A.11 Modèle détaillé de réseau

Pour complément d'étude.

# Remplacée par une version plus récente

TABLEAU A.1/G.784

## Indications de faute requises

Faute	SPI	RS	MS	Trajet HOVC	Trajet LOVC	PPI/LPA	SETS
TF	R					R	
LOS	R					R	
LOF		R				R+	
LOP				R	R		
FERF			R	R	R		
TIM				R	R#		
SLM				R	R		
LOM				R*			
AIS			R	R	R		
Exc			O				
LTI							R
SD			O				
O Optionnel							
R Requis							
TF	Panne de transmission ( <i>transmit fail</i> )			SPI	Interface physique synchrone ( <i>synchronous physical interface</i> )		
LOS	Perte du signal ( <i>loss of signal</i> )			RS	Section de régénération ( <i>regeneration section</i> )		
LOF	Perte de trame ( <i>loss of frame</i> )			MS	Section de multiplexage ( <i>multiplex section</i> )		
LOP	Perte du pointeur ( <i>loss of pointer</i> )			HOVC	Conteneur virtuel d'ordre supérieur ( <i>higher order virtual container</i> )		
FERF	Panne de réception à l'extrémité distante ( <i>far-end receive failure</i> )			LOVC	Conteneur virtuel d'ordre inférieur ( <i>lower order virtual container</i> )		
TIM	Incohérence de l'identificateur de trajet ( <i>trace identifier mismatch</i> )			PPI/LPA	Interface physique plésiochrone/ adaptation du trajet d'ordre inférieur ( <i>plesiochronous physical interface lower order path adaptation</i> )		
SLM	Incohérence de l'étiquette du signal ( <i>signal label mismatch</i> )			SETS	Source de synchronisation de l'équipement synchrone ( <i>synchronous equipment timing source</i> )		
LOM	Perte de multiframe ( <i>loss of multiframe</i> )			*	Uniquement pour des charges utiles qui nécessitent une indication de multiframe		
AIS	Signal d'indication d'alarme ( <i>alarm indication signal</i> )			+	Uniquement pour des mises en correspondance synchrones au niveau octets		
Exc	Erreurs excessives ( <i>excessive errors</i> )			#	Pour autant que l'utilisation de l'octet J2 dans les conteneurs VC-11, 12 et 2 est confirmée		
LTI	Entrées de perte de synchronisation ( <i>loss of timing inputs</i> )						
SD	Dégradation du signal ( <i>signal degrade</i> )						
NOTE – Le terme «faute» (ou défaut) est défini dans la Recommandation M.20.							

# Remplacée par une version plus récente

TABLEAU A.2/G.784

## Primitives de qualité de fonctionnement SDH

Type de dégradation	Primitives de performance	RS	MS	Conduit HOVC	Conduit LOVC
Violation de parité	EB (Notes 1 et 2)	A	R	R	R
	Faute	R	R	R	R
<p>A Spécifique à l'application (c'est-à-dire non requis s'il n'y a pas de régénérateurs intermédiaires)</p> <p>R Requis</p> <p>EB Bloc erroné (<i>errored block</i>)</p> <p>NOTES</p> <p>1 Comme cela est indiqué dans l'Annexe C/G.826, on peut obtenir une estimation des blocs EB par traduction appropriée du comptage d'erreur BIP en comptage de bloc avec erreurs.</p> <p>2 Pour certaines applications, l'indication FEBE est également requise.</p>					

TABLEAU A.3/G.784

## Événements de qualité de fonctionnement SDH

Primitives de qualité de fonctionnement	Événements de qualité de fonctionnement	RS	MS	Trajet HOVC	Trajet LOVC
EB (Note 1)	BBE	A	R	A	A
EB (Note 1), Faute (Note 2)	ES	A	R	A	A
	SES	O	R	A	A
<p>R Requis</p> <p>O Optionnel</p> <p>A Spécifique à l'application (c'est-à-dire non requis s'il n'y a pas de régénérateurs intermédiaires)</p> <p>BBE Erroné résiduel (<i>background block error</i>)</p> <p>NOTES</p> <p>1 Comme cela est indiqué dans l'Annexe C/G.826, on peut obtenir une estimation des blocs erronés par traduction appropriée du comptage d'erreur BIP en comptage de bloc avec erreurs.</p> <p>2 Les défauts intervenant dans le calcul des événements ES et SES sont définis dans les Tableaux 4-1/G.783 à 4-15/G.783 [12].</p>					

# Remplacée par une version plus récente

TABLEAU A.4/G.784

## Événements supplémentaires SDH surveillés

Événements surveillés	RS	MS	Trajet HOVC	Trajet LOVC
OFS	O			
PSC		O		
PSD		O		
UAS	O	O	O	O
CSES	O	O	O	O
AU PJE			O	
O	Optionnel			
PSC	Comptage de commutation de protection ( <i>protection switching count</i> )			
UAS	Seconde d'indisponibilité ( <i>unavailable second</i> )			
AU PJE	Pointeur d'unité administrative Événement de justification ( <i>administrative unit pointer justification event</i> )			
OFS	Seconde de perte de verrouillage de trame ( <i>out of frame second</i> )			
PSD	Durée de commutation de protection ( <i>protection switching duration</i> )			
CSES	Comptages de SES consécutives configurables dans la gamme de 2 à 9 SES			

## A.12 Valeurs de seuil

### A.12.1 Fenêtre de 15 minutes

Les valeurs de seuil pour les événements évalués pendant une période de 15 minutes doivent être programmables.

Les valeurs maximales pour le nombre d'événements sont les suivantes:

- 900 pour les événements ES et SES;
- $2^{16} - 1$  pour l'événement BBE dans le cas de conduits VC 11 jusqu'à VC-4;
- $2^{24} - 1$  pour l'événement BBE dans le cas de conduits VC-4-nc et pour les STM-N ( $n \leq 16$  et  $N \leq 16$ );
- $2^{16} - 1$  pour chaque décompte positif ou négatif d'événements PJE d'unité administrative.

### A.12.2 Fenêtre de 24-heures

Pour complément d'étude.

## Annexe B

### Procédures du protocole de la couche Réseau

(Cette annexe fait partie intégrante de la présente Recommandation)

Si les procédures administratives consistant à introduire manuellement l'information d'acheminement sont jugées malcommodes ou si cette information n'est pas disponible, une autre procédure peut être utilisée. Appelée acheminement diffusé, elle consiste à envoyer les unités de données de protocole de réseau à tous les services sous-jacents, sauf au service d'où elle peut avoir été reçue.

# Remplacée par une version plus récente

Le protocole IP ISO (ISO 8473) [1] exige qu'un message d'erreur soit créé quand une NPDU est reçue avec une adresse inconnue. Le drapeau de signalisation d'erreur peut être mis pour neutraliser les messages d'erreur. Cependant, cette procédure ne neutralise pas seulement les messages d'erreur d'acheminement, mais tous les messages d'erreur. Elle peut être utilisée, moyennant la perte de certaines fonctions de maintenance, à la discrétion de l'utilisateur.

## Annexe C

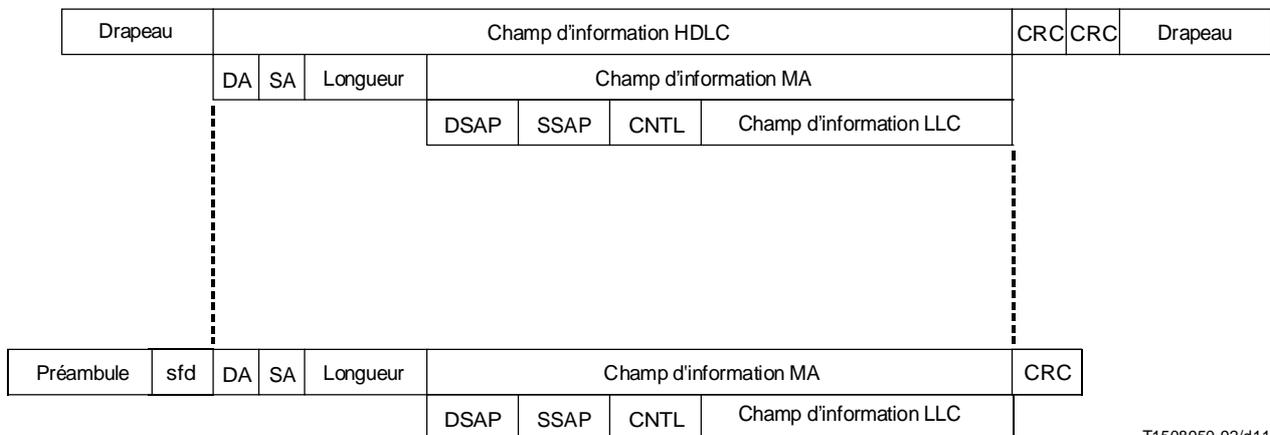
### Mécanisme permettant d'inhiber le contrôle de commande d'acheminement dans le SMS

(Cette annexe fait partie intégrante de la présente Recommandation)

Une fonction de distribution multiple de couche 2 et une sous-couche accès au support (MA) sont introduites pour éliminer la nécessité d'un fonctionnement IS aux embranchements du SMS. Ainsi, tout SMS se compose, quelles que soient sa complexité et sa topologie, d'un système intermédiaire (le GNE) et d'un certain nombre de systèmes d'extrémité.

#### C.1 Description de protocole de la couche de Liaison de données

La couche de liaison de données a essentiellement pour but d'assurer un service de diffusion avec filtrage d'adresse à la couche réseau. Elle doit pour y parvenir utiliser le réseau DCC SDH sous-jacent, qui se compose d'une série de liaisons physiques de point à point. La couche liaison de données se compose de deux sous-couches, l'une contrôlant les liaisons logiques, l'autre chargée de l'accès au support (voir la Figure C.1).



T1508950-92/d11

FIGURE C.1/G.784

#### Comparaison de la trame ISO 8023 (inférieure) et de la trame HDLC proposée avec trame MS intégrée (supérieure)

##### C.1.1 Description de la sous-couche de contrôle de liaison logique

Puisque la couche réseau suppose un sous-réseau sous-jacent en mode sans connexion, on doit utiliser le contrôle de liaison logique de classe 1 ISO 8802. Ce protocole exige 3 octets au début de la PDU LLC (voir le Tableau C.1).

Ces octets sont insérés dans le champ d'information de sous-couche accès au support.

# Remplacée par une version plus récente

TABLEAU C.1/G.784

Octet	Champ
1	Point d'accès au service destination (DSAP)
2	Point d'accès au service source (SSAP)
3	Champ de contrôle (CNTL)
4 à N	Champ d'information LLC

## C.1.2 Description de la sous-couche accès au support

La description de la sous-couche accès au support (MA) englobe trois domaines, le fonctionnement général, le format de divers champs et la structure de trame en mode bits. La sous-couche repose sur une combinaison des services IEEE 802.3 MAC plus une partie de la structure de trame et la structure de trame HDLC Q.921.

Cette sous-couche assure le service suivant: elle transmet des PDU LLC d'une entité de sous-couche LLC à une entité homologue de sous-couche LLC, en transportant les PDU LLC à travers un sous-réseau physique, qui se compose de NE SDH connectés par des DCC SDH en mode point à point.

La sous-couche utilise le verrouillage de trame HDLC et les octets représentés dans le Tableau C.2 se trouvent dans le champ d'information de la trame HDLC.

TABLEAU C.2/G.784

Octet	Champ
1 à 6	Adresse de destination (DA)
7 à 12	Adresse d'origine (SA)
13 et 14	Longueur (Len)
15 à N	Champ d'information MA
DA	Adresse MA du NE auquel la PDU est destinée
SA	Adresse NA du NE d'où émane la PDU
Len	Longueur en octets de la PDU LLC, qui est insérée dans la champ d'information MA

La fourniture de l'adresse du NE est une question locale, mais cette adresse doit être affectée à un NE avant initialisation.

Le fonctionnement de la sous-couche est une combinaison de filtrage d'adresse et de retransmission de trame. Quand une trame MA est reçue à un NE SDH, l'algorithme de base suivant est appliqué. Si l'adresse de destination MA (DA) de la trame reçue concorde avec l'adresse MA du NE ou s'il s'agit d'une adresse de groupe, le champ d'information HDLC est transmis à la sous-couche liaison logique. Si l'adresse de destination MA (DA) de la trame reçue ne concorde pas avec l'adresse MA du NE ou s'il s'agit d'une adresse de groupe, la trame est envoyée à tous les accès physiques DCC, sauf à celui sur lequel elle a été reçue.

## C.1.3 Description de la trame HDLC

La trame HDLC a pour objet de fournir une structure binaire pouvant être transmise à la ligne physique DCC SDH et reçue de cette ligne. Elle assure en outre la suppression des trames erronées au moyen du contrôle de redondance cyclique. Du fait que la fréquence des erreurs sur une ligne optique est très faible, il est inefficace de procéder à la retransmission des trames perdues sur cette couche.

## Remplacée par une version plus récente

La trame HDLC décrite en 2/Q.921 doit être utilisée. Mais les champs d'adresse (voir 2.3/Q.921) et de commande (voir 2.4/Q.921) ne doivent pas être utilisés, car ils sont redondants. Le matériel actuel est capable de fonctionner avec cette utilisation partielle de HDLC.

Les champs doivent être définis comme dans le Tableau C.3.

TABLEAU C.3/G.784

Octet	Champ
1	Drapeau
2 à (N-3)	Champ d'information HDLC
(N-2)	CRC
(N-1)	CRC
N	Drapeau

La longueur du champ d'information HDLC doit être d'au moins 529 octets (512 + 3 + 14), 512 octets pour la NPDU, 3 octets pour LLC 1 et 14 octets pour l'adresse d'accès au support (MA).

Deux autres options d'utilisation de HDLC sont décrites dans le paragraphe intitulé «Options HDLC».

### C.2 Description de la couche physique

La couche physique se compose d'une connexion point à point entre éléments de réseau SDH, où elle prend fin. Les PDU de liaison de données sont situées dans les octets (D1 à D3 ou D4 à D12) DCC SDH, qui forment deux canaux distincts. Aucun protocole de signalisation de la couche physique n'est associé à cette couche.

## Annexe D

### Description du modèle d'objet

(Cette annexe fait partie intégrante de la présente Recommandation)

Un modèle d'information fournit une structure pour décrire une partie du monde réel concerné. Les modèles d'information utilisent une notation et un vocabulaire formels pour l'organisation, le classement et l'abstraction d'objets. L'information est identifiée en termes d'objets. Les caractéristiques détaillées de chaque objet sont décrites en termes d'attributs et de comportement. Les objets possédant des propriétés semblables peuvent être regroupés en classes d'objets. De plus, des associations entre instances d'objet peuvent être décrites par des relations.

Un modèle d'information de télécommunication offre un moyen pour décrire les objets servant à fournir les services de télécommunication. Un tel modèle d'information, applicable à tous les réseaux de télécommunication est essentiel pour une gestion cohérente de réseaux de télécommunication de différents types. Le modèle d'information SDH est un sous-ensemble du modèle d'information de réseau de télécommunication.

Le modèle d'information SDH permet à un gestionnaire d'obtenir ce qui suit d'un agent au sujet des entités dont il est chargé:

- classes et instances d'objets (ce que sont les entités);
- attributs et méthodes (ce qu'ils savent et comment ils se comportent);
- relations (avec quoi sont-ils en relation et quel est le type de relation).

# Remplacée par une version plus récente

Les critères d'évaluation du modèle d'information SDH sont les suivants:

- 1) gestion satisfaisante des configurations de référence de transport, dont un sous-ensemble est donné par la Figure D.1. Les cas d'essai sont pour étude ultérieure. Ces derniers devraient concerner au minimum la gestion des trajets dans tout le réseau, ainsi que la gestion des équipements;
- 2) communications univoques interfournisseurs, quand les configurations de référence sont fournies par des équipements provenant de différents fournisseurs;
- 3) communications univoques entre exploitants, quand les configurations de référence traversent une ou plusieurs frontières entre exploitants;
- 4) aptitude à assurer un mappage spécifique du modèle d'information avec le modèle fonctionnel de référence décrit dans les Recommandations G.782 et G.783;
- 5) aptitude à gérer les configurations de référence dans le contexte d'un grand réseau doté de nombreux éléments de réseau et traversant plusieurs frontières d'exploitants;
- 6) mécanisme commandé pour étendre le modèle d'information dans le cadre des procédures de l'UIT-T.

# Remplacée par une version plus récente

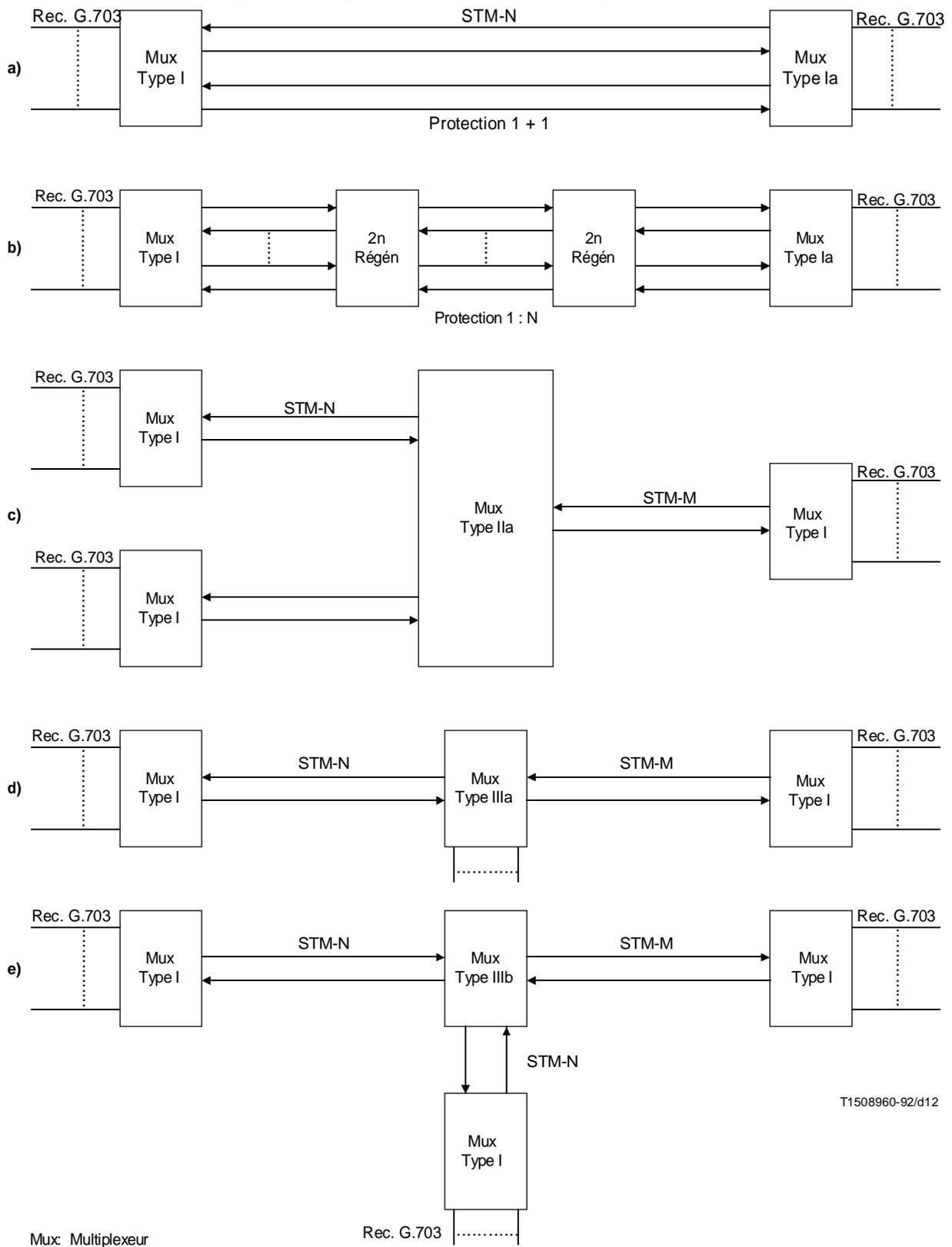


FIGURE D.1/G.784  
Configuration de transport de référence

# Remplacée par une version plus récente

## Références

- [1] ISO 8473:1988 – *Systèmes de traitement de l'information – Communications de données – Protocole fournissant le service de réseau en mode sans connexion.*
- [2] ISO 8473:1989/Add.3 – *Systèmes de traitement de l'information – Communications de données – Protocole fournissant le service de réseau en mode sans connexion – Addendum 3: Fourniture du service sous-jacent assuré par l'ISO 8473 sur des sous-réseaux point à point fournissant le service de liaison de données OSI.*
- [3] ISO/CEI 8073:1989/Add.2 – *Systèmes de traitement de l'information – Interconnexion de systèmes ouverts – Protocole de transport en mode connexion – Addendum 2: Fonctionnement de la classe 4 sur le service réseau en mode sans connexion.*
- [4] ISO/CEI 9596:1991 – *Information processing systems – Open systems interconnection – Common management information protocol specification (CMIP).*
- [5] Recommandation Q.920 de l'UIT *Couche liaison de données à l'interface usager-réseau RNIS – Aspects généraux.*
- [6] Recommandation Q.921 de l'UIT *Spécification de la couche liaison de données à l'interface usager-réseau RNIS.*
- [7] Recommandation Q.811 de l'UIT *Profils de protocol de couche inférieure pour l'interface Q.3.*
- [8] Recommandation Q.812 de l'UIT *Profils de protocol de couche supérieure pour l'interface Q.3.*
- [9] ISO/CEI 8886:1992 – *Systèmes de traitement de l'information – Communication de données – Définition du service de liaison de données pour l'interconnexion de systèmes ouverts.*
- [10] Recommandation X.212 de l'UIT *Définition du service de liaison de données pour l'interconnexion de systèmes ouverts (OSI) pour les applications du CCITT.*
- [11] Recommandation Q.922 (1992) de l'UIT *Spécification de la couche liaison de données RNIS pour les services supports en mode trame.*
- [12] Recommandation G.783 (1993) de l'UIT *Caractéristiques des blocs fonctionnels des équipements pour la hiérarchie numérique synchrone (SDH).*
- [13] Recommandation G.774 de l'UIT *Hiérarchie numérique synchrone (SDH). Modèle d'information de gestion pour l'élément de réseau.*

# Remplacée par une version plus récente

Accès au SMS, 7

Acheminement des messages aux emplacements NE SDH, 9

Architecture de sous-réseau de gestion SDH, 8

Collecte de données sur la qualité de fonctionnement, 16

Collecte des données SDH, 24

Description de la pile de protocoles ECC, 19

Description de la sous-couche accès au support, 28

Description de la sous-couche de contrôle de liaison logique, 28

élément de service commun d'information de gestion, 19

élément de service d'opération distante, 20

élément de service de contrôle d'association, 20

Fonctions de gestion, 9

GESTION DE LA HIÉRARCHIE NUMÉRIQUE SYNCHRONE, 1

Gestion de l'historique des alarmes, 16

Gestion de la qualité de fonctionnement, 16

Gestion des dérangements (maintenance), 16

Gestion du canal de commande intégré (ECC), 15

gestionnaire, 30

Historique de la surveillance de la qualité de fonctionnement, 17

Indications d'alarme SDH, 24

Interface Q, 23

Interfaces d'exploitation, 23

Interfonctionnement des ECC, 23

Mécanisme permettant d'inhiber le contrôle de commande d'acheminement dans le SMS, 27

modèle d'information SDH, 30

Modèle structurel du réseau de gestion, 4

Modèles de référence du SMS, 9

Pile de protocoles, 19

Relations entre SMN, SMS et RGT, 7

Réseau de gestion SDH, 4

Service de transfert de l'information avec accusé de réception, 20

Service de transfert de l'information sans accusé de réception, 20

Signalisation des données de performance, 18

Spécification du protocole de la couche liaison de données, 20

Spécification du protocole de la couche physique, 20

Spécification du protocole de la couche réseau, 22

Spécification du protocole de la couche transport, 22

Supervision des alarmes, 16

Topologie d'ECC pour le sous-réseau de gestion SDH, 9

Topologie et modèles de référence du SMS, 9