



UNION INTERNATIONALE DES TÉLÉCOMMUNICATIONS

UIT-T

SECTEUR DE LA NORMALISATION
DES TÉLÉCOMMUNICATIONS
DE L'UIT

M.2101

(06/2003)

SÉRIE M: RGT ET MAINTENANCE DES RÉSEAUX:
SYSTÈMES DE TRANSMISSION, CIRCUITS
TÉLÉPHONIQUES, TÉLÉGRAPHIE, TÉLÉCOPIE ET
CIRCUITS LOUÉS INTERNATIONAUX

Réseau de transport international

**Limites de qualité de fonctionnement pour la
mise en service et la maintenance des conduits
et des sections multiplex SDH internationaux
multiopérateurs**

Recommandation UIT-T M.2101

RECOMMANDATIONS UIT-T DE LA SÉRIE M
**RGT ET MAINTENANCE DES RÉSEAUX: SYSTÈMES DE TRANSMISSION, CIRCUITS
TÉLÉPHONIQUES, TÉLÉGRAPHIE, TÉLÉCOPIE ET CIRCUITS LOUÉS INTERNATIONAUX**

Introduction et principes généraux de maintenance et organisation de la maintenance	M.10–M.299
Systèmes de transmission internationaux	M.300–M.559
Circuits téléphoniques internationaux	M.560–M.759
Systèmes de signalisation à canal sémaphore	M.760–M.799
Systèmes internationaux de télégraphie et de phototélégraphie	M.800–M.899
Liaisons internationales louées par groupes primaires et secondaires	M.900–M.999
Circuits internationaux loués	M.1000–M.1099
Systèmes et services de télécommunication mobile	M.1100–M.1199
Réseau téléphonique public international	M.1200–M.1299
Systèmes internationaux de transmission de données	M.1300–M.1399
Appellations et échange d'informations	M.1400–M.1999
Réseau de transport international	M.2000–M.2999
Réseau de gestion des télécommunications	M.3000–M.3599
Réseaux numériques à intégration de services	M.3600–M.3999
Systèmes de signalisation par canal sémaphore	M.4000–M.4999

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

Recommandation UIT-T M.2101

Limites de qualité de fonctionnement pour la mise en service et la maintenance des conduits et des sections multiplex SDH internationaux multiopérateurs

Résumé

La présente Recommandation spécifie les limites applicables à la mise en service et la maintenance des conduits – y compris des connexions en cascade – et des sections multiplex SDH internationaux multiopérateurs utilisant un équipement conforme aux Recommandations UIT-T G.826, G.828 et G.829. La qualité de fonctionnement en termes d'erreur, de rythme et de disponibilité y est examinée. La présente Recommandation traite également de tous les niveaux de signaux PDH transportés dans des conteneurs SDH. Les sections de régénération ne sont pas traitées dans la présente Recommandation. Les limites de mise en service et les procédures de maintenance pour les sections de régénération hertziennes sont décrites dans les Recommandations applicables de l'UIT-R.

En ce qui concerne la maintenance des systèmes conformes aux Recommandations UIT-T G.826, G.828 et G.829, il convient d'utiliser les limites indiquées dans la présente Recommandation.

La présente Recommandation révisée reprend tous les éléments pertinents de la Rec. UIT-T M.2101.1. Elle est donc la seule Recommandation à utiliser pour toutes les questions touchant aux technologies SDH.

Source

La Recommandation M.2101 de l'UIT-T a été approuvée par la Commission d'études 4 (2001-2004) de l'UIT-T le 13 juin 2003 selon la procédure définie dans la Recommandation UIT-T A.8.

Mots clés

Bloc erroné résiduel (BBE); limites; maintenance; mise en service (BIS); niveau de qualité de fonctionnement dégradée (DPL); niveau de qualité de fonctionnement inacceptable (UPL); objectif de qualité de fonctionnement alloué (APO); objectif de qualité de fonctionnement; objectif de qualité de fonctionnement pour la mise en service (BISPO); période avec beaucoup d'erreurs (SEP); seconde avec beaucoup d'erreurs (SES); seconde avec erreur (ES); surveillance de connexion en cascade (TCM).

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.

Le respect de cette Recommandation se fait à titre volontaire. Cependant, il se peut que la Recommandation contienne certaines dispositions obligatoires (pour assurer, par exemple, l'interopérabilité et l'applicabilité) et considère que la Recommandation est respectée lorsque toutes ces dispositions sont observées. Le futur d'obligation et les autres moyens d'expression de l'obligation comme le verbe "devoir" ainsi que leurs formes négatives servent à énoncer des prescriptions. L'utilisation de ces formes ne signifie pas qu'il est obligatoire de respecter la Recommandation.

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 2003

Tous droits réservés. Aucune partie de cette publication ne peut être reproduite, par quelque procédé que ce soit, sans l'accord écrit préalable de l'UIT.

TABLE DES MATIÈRES

		Page
1	Domaine d'application	1
2	Références normatives.....	2
3	Termes et définitions	3
4	Abréviations.....	6
5	Modèle fictif de référence.....	7
6	Principes d'allocation applicables aux connexions de bout en bout par conteneur virtuel.....	9
7	Objectifs de qualité de fonctionnement	11
8	Evaluation des événements de qualité de fonctionnement en termes d'erreur.....	13
	8.1 Evaluation des événements ES/BBE/SES à partir de mesures en service.....	14
	8.2 Mesures hors service	14
9	Limites de qualité – considérations générales	15
	9.1 Relation entre limites et objectifs de qualité	15
	9.2 Types de limites.....	15
10	Limites de qualité de fonctionnement pour la mise en service.....	16
	10.1 Calcul des objectifs et des limites de qualité de fonctionnement d'un conduit	16
	10.2 Valeurs de limites de mise en service pour les conduits	18
	10.3 Calcul des objectifs et des limites de qualité de fonctionnement des sections multiplex	18
	10.4 Valeurs de limites de mise en service pour les sections multiplex.....	19
11	Limites de qualité de fonctionnement pour la maintenance	20
	11.1 Niveaux et limites de qualité de fonctionnement	20
	11.2 Seuils pour les limites de qualité de fonctionnement	21
12	Surveillance et mesure de la qualité à long terme	22
13	Effets des dégradations du rythme sur la qualité de fonctionnement en termes d'erreur	22
14	Disponibilité et indisponibilité	22
	14.1 Critères d'entrée/sortie dans/de l'état d'indisponibilité	22
	14.2 Conséquences au niveau des mesures de la qualité de fonctionnement en termes d'erreur	23
	14.3 Blocage de la surveillance de la qualité de fonctionnement pendant les périodes d'indisponibilité.....	23
	14.4 Limites d'indisponibilité	24
	Annexe A – Exemples d'allocation de conduit établis à partir du Tableau 2a.....	25
	Annexe B – Critères d'évaluation des événements ES, BBE et SES en service.....	25

Annexe C – Valeurs applicables aux limites de mise en service des conduits et des sections multiplex numériques internationaux, conformément à la Rec. UIT-T G.826.....	29
Annexe D – Valeurs applicables aux limites de mise en service des conduits et des sections multiplex numériques internationaux, conformément à la Rec. UIT-T G.828.....	39
Annexe E – Seuils par défaut de qualité inacceptable	50

Introduction

La présente Recommandation spécifie des limites à observer pour la mise en service et la maintenance des conduits et des sections multiplex SDH internationaux multiopérateurs afin d'atteindre les objectifs de qualité indiqués pour un environnement multiservice. Ces objectifs recouvrent la qualité de fonctionnement en termes d'erreur (Recommandations UIT-T G.826 et G.828), de rythme (Rec. UIT-T G.822) et de disponibilité (Rec. UIT-T G.827). La présente Recommandation définit les paramètres et leurs objectifs associés afin de respecter les principes indiqués dans les Recommandations UIT-T M.20, M.32 et M.34.

Le terme "internationaux multiopérateurs" employé dans la présente Recommandation se rapporte aux conduits et sections multiplex SDH qui franchissent des frontières internationales avec un changement de responsabilité juridique.

Le format et la structure des signaux SDH sont décrits dans la Rec. UIT-T G.707. Les objectifs de qualité en termes d'erreur à long terme pour les conduits SDH sont indiqués dans les Recommandations UIT-T G.826 et G.828. Pour la qualité de fonctionnement en termes de disponibilité, la Rec. UIT-T G.827 donne des spécifications à long terme. La qualité requise en termes de disponibilité pour la maintenance à court terme est à l'étude.

La Rec. UIT-T G.803 décrit une méthode de modélisation des fonctions qui existent ou qui sont nécessaires pour réaliser un réseau de télécommunication. Cette méthode a été utilisée dans la présente Recommandation.

Les méthodes et procédures utilisées pour appliquer ces limites sont décrites dans la Rec. UIT-T M.2110 en ce qui concerne les essais et les procédures de mise en service et dans la Rec. UIT-T M.2120 en ce qui concerne les procédures de maintenance.

La présente Recommandation utilise certains principes de maintenance de base d'un réseau numérique:

- il est souhaitable d'effectuer des mesures en service et en continu. Dans certains cas, des mesures hors service peuvent être nécessaires;
- un seul ensemble de paramètres doit être utilisé pour la maintenance des systèmes SDH (voir la Rec. UIT-T G.702) (toutefois les limites effectives dépendent du débit);
- les limites de qualité de fonctionnement en termes d'erreur pour les conduits et sections multiplex SDH internationaux dépendent du support utilisé.

La présente Recommandation a été révisée afin d'y inclure la surveillance de connexion en cascade (TCM, *tandem connection monitoring*), les mesures relatives aux blocs erronés résiduels (BBE, *background block error*)¹ et l'événement "période avec beaucoup d'erreurs" (SEP, *severely errored period*) conformément à la Rec. UIT-T G.828.

La présente Recommandation révisée reprend tous les éléments pertinents de la Rec. UIT-T M.2101.1. Elle est donc la seule Recommandation à utiliser pour toutes les questions touchant aux technologies SDH.

L'utilisation de l'événement SEP et des limites pour la maintenance appelle un complément d'étude.

¹ Les mesures relatives à l'événement BBE ne seront pas exigées pour les équipements installés conformes à la Rec. UIT-T G.826.

Recommandation UIT-T M.2101

Limites de qualité de fonctionnement pour la mise en service et la maintenance des conduits et des sections multiplex SDH internationaux multiopérateurs

1 Domaine d'application

La présente Recommandation définit les objectifs et les limites de qualité de fonctionnement pour la mise en service et la maintenance des conduits et sections multiplex SDH internationaux multiopérateurs ainsi que pour le transport de signaux SDH sur des réseaux PDH. Pour le transport de signaux PDH sur des réseaux SDH, on applique la Rec. UIT-T M.2100 au conduit PDH. Dans le cas de conduits mixtes PDH/SDH avec terminaisons, on applique la Rec. UIT-T M.2100 (au débit PDH). De plus amples précisions sur les relations entre ces Recommandations sont donnés dans le corps de la présente Recommandation. Le terme "internationaux" utilisé dans la présente Recommandation se rapporte aux conduits et sections multiplex SDH franchissant des frontières internationales avec changement de responsabilité juridique. Les sections de régénération SDH ne sont pas traitées dans la présente Recommandation. Sous réserve d'un accord bilatéral, il est possible d'utiliser éventuellement la Rec. UIT-R F.1330-1 conjointement avec la présente Recommandation pour les systèmes

hertziens. En ce qui concerne la maintenance des systèmes SDH conçus conformément aux Recommandations UIT-T G.826, G.828 et G.829, il convient d'utiliser les limites indiquées dans les parties pertinentes de la présente Recommandation .

L'utilisation de l'événement SEP et des limites pour la maintenance sont à l'étude².

La présente Recommandation ne prend pas en considération les opérations de recette pour les équipements SDH dans le réseau. Le débit le plus bas qu'elle envisage est le débit SDH du conteneur VC-11. Elle ne considère donc pas les circuits à 64 kbit/s ou à débit multiple de 64 kbit/s, qui sont traités dans les Recommandations UIT-T M.2100 et M.1340.

Des limites applicables à la mise en service et à la maintenance sont données pour les conteneurs virtuels (VC, *virtual container*) et les modules de transport synchrone de niveau N (STM-N, *synchronous transport module-N*). Des limites sont également données pour le déclenchement des activités de maintenance (par exemple: réparation, localisation des dérangements, etc.).

Des méthodes permettant d'obtenir des informations sur la qualité de fonctionnement à partir de la parité d'entrelacement de bits d'ordre N (BIP-N, *bit interleaved parity-N*) et d'autres informations contenues dans les préfixes des conduits sont données. La surveillance de connexion en cascade est prise en considération dans la présente Recommandation. Les indications données dans la présente Recommandation en termes de limites de qualité de fonctionnement applicables à la maintenance et celles données dans les Recommandations UIT-T associées M.2110 et M.2120 forment un ensemble de base cohérent à partir duquel il est possible de spécifier un système de gestion de la maintenance.

² Conformément au § 8.5.4 de la Résolution 1 de la CMNT-96, les Etats-Unis d'Amérique émettent certaines réserves concernant l'utilisation des objectifs donnés dans les Tableaux 3a/M.2101 et D.1 à D.4/M.2101 et ont l'intention de procéder comme s'il était indiqué "à étudier" en lieu et place des valeurs contenues dans ces tableaux. Comme le texte de la Rec. UIT-T G.828, approuvé à Kyoto en mars 2000, ne contient pas de valeurs numériques pour les objectifs de qualité de fonctionnement de bout en bout concernant le paramètre d'intensité SEPI, l'utilisation de valeurs numériques pour les objectifs de maintenance figurant dans la Rec. UIT-T M.2101 ne repose sur aucun fondement.

La présente Recommandation révisée reprend tous les éléments pertinents de la Rec. UIT-T M.2101.1. Elle est donc la seule Recommandation à utiliser pour toutes les questions touchant aux technologies SDH.

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 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. La référence à un document figurant dans la présente Recommandation ne donne pas à ce document, en tant que tel, le statut d'une Recommandation.

- Recommandation UIT-R F.1330-1 (1999), *Limites de qualité de fonctionnement pour la mise en service des parties de conduits et sections à hiérarchie numérique plésiochrone et à hiérarchie numérique synchrone internationaux mis en œuvre par des faisceaux hertziens numériques.*
- Recommandation UIT-T G.702 (1988), *Débits binaires de la hiérarchie numérique.*
- Recommandation UIT-T G.707/Y.1322 (2000), *Interface de nœud de réseau pour la hiérarchie numérique synchrone.*
- Recommandation UIT-T G.784 (1999), *Gestion de la hiérarchie numérique synchrone.*
- Recommandation UIT-T G.803 (2000), *Architecture des réseaux de transport à hiérarchie numérique synchrone.*
- Recommandation UIT-T G.822 (1988), *Objectifs de limitation du taux de glissement commandé dans une communication numérique internationale.*
- Recommandation UIT-T G.825 (2000), *Régulation de la gigue et du dérapage dans les réseaux numériques à hiérarchie numérique synchrone.*
- Recommandation UIT-T G.826 (2002), *Paramètres et objectifs relatifs aux caractéristiques d'erreur de bout en bout pour les connexions et conduits numériques internationaux à débit constant.*
- Recommandation UIT-T G.827 (2000), *Paramètres et objectifs de disponibilité pour les éléments de conduits numériques internationaux à débit constant égal ou supérieur au débit primaire.*
- Recommandation UIT-T G.828 (2000), *Paramètres et objectifs relatifs aux caractéristiques d'erreur pour les conduits numériques synchrones internationaux à débit constant.*
- Recommandation UIT-T G.829 (2002), *Événements liés aux caractéristiques d'erreur pour les sections de multiplexage et de régénération en hiérarchie numérique synchrone.*
- Recommandation UIT-T M.20 (1992), *Philosophie de maintenance pour les réseaux de télécommunication.*
- Recommandation UIT-T M.32 (1988), *Principes d'utilisation de l'information d'alarme pour la maintenance des systèmes et équipements de transmission internationaux.*
- Recommandation UIT-T M.34 (1988), *Surveillance de la qualité des systèmes et équipements de transmission internationaux.*
- Recommandation UIT-T M.60 (1993), *Termes et définitions relatifs à la maintenance.*

- Recommandation UIT-T M.1340 (2000), *Objectifs, marges et limites de qualité de fonctionnement des circuits loués internationaux de type PDH et de leurs liaisons et systèmes supports internationaux de transmission de données.*
- Recommandation UIT-T M.2100 (2003), *Limites de performance pour la mise en service et la maintenance des conduits et connexions numériques internationaux multipérateurs à hiérarchie numérique plésiochrone.*
- Recommandation UIT-T M.2110 (2002), *Mise en service des conduits, sections et systèmes de transmission internationaux multipérateurs.*
- Recommandation UIT-T M.2120 (2002), *Procédures de détection et de localisation des dérangements sur les conduits, sections et systèmes de transmission internationaux multipérateurs.*
- Recommandation UIT-T O.181 (2002), *Appareils utilisés pour l'évaluation des caractéristiques d'erreur sur les interfaces STM-N.*

3 Termes et définitions

Les termes et définitions généraux se rapportant à la présente Recommandation sont donnés dans la Rec. UIT-T M.60. La présente Recommandation définit les termes suivants:

3.1 utilisation des termes "conduit" et "section multiplex" dans la présente Recommandation: les termes "conduit" et "section multiplex" décrivent des entités de transport unidirectionnelles. Pour une section multiplex ou un conduit bidirectionnel, tous les objectifs, limites, etc. s'appliquent à un seul sens du trajet indépendamment de l'autre. Ainsi à des fins de maintenance, la qualité de fonctionnement sera évaluée dans chaque sens, c'est-à-dire que les événements survenant dans le sens A-Z n'auront pas d'incidence sur l'évaluation de ceux survenant dans le sens Z-A et vice versa.

3.2 objectif de qualité de fonctionnement (PO, *performance objective*): objectif de qualité de fonctionnement pour le tronçon international du conduit (voir Figures 3/G.826 et 3/G.828) ou de la section multiplex fictif de référence.

3.3 objectif alloué de qualité de fonctionnement (APO, *allocated performance objective*): objectif de qualité pour un conduit réel calculé selon les règles d'allocation.

3.4 objectif de qualité de fonctionnement pour la mise en service (BISPO, *bringing-into-service performance objective*): objectif de qualité de fonctionnement applicable à la mise en service d'un conduit ou d'une section multiplex réel calculé à partir de son objectif alloué de qualité de fonctionnement.

3.5 tronçon international: un conduit numérique international peut être subdivisé en deux tronçons nationaux et un tronçon international. La frontière entre ces tronçons est définie comme étant une passerelle internationale.

Le tronçon national sort du cadre de la présente Recommandation.

3.6 passerelle internationale (IG, *international gateway*): équipement puits/source à conteneur VC-*n* international.

3.7 éléments de cœur de conduit (PCE, *path core element*): pour l'allocation des objectifs de qualité de fonctionnement (PO, *performance objective*), on a découpé géographiquement en tronçons le conduit numérique international. Ces tronçons sont appelés éléments de cœur de conduit.

Deux types d'éléments de cœur de conduit international sont utilisés:

- l'élément de cœur de conduit international (IPCE, *international path core element*): situé entre une passerelle internationale et une station frontière (FS, *frontier station*) dans un pays terminal, ou entre des stations frontières d'un pays de transit (voir la définition de la passerelle internationale au § 3.6);
- l'élément de cœur de conduit transfrontière (ICPCE, *inter-country path core element*): installé entre deux stations frontières adjacentes des deux pays concernés. Cet élément correspond au conduit numérique d'ordre le plus élevé utilisant un système de transmission numérique reliant les deux pays. Un tel élément peut utiliser un système de transmission terrestre, par satellite ou par câble sous-marin.

Il existe deux cas où un pays peut ne pas avoir d'élément IPCE:

- en raison de la situation géographique et de la configuration du réseau, la passerelle internationale peut coïncider avec la station frontière dans le pays terminal;
- le conduit n'utilise qu'une seule station frontière située dans un pays de transit.

3.8 frontière internationale et points de franchissement de frontières: dans la frontière internationale, le point où la commande est transférée d'un opérateur international vers le suivant se trouve normalement dans l'élément ICPCE. Il est généralement situé à mi-chemin le long d'un câble sous-marin ou sur une frontière terrestre traversant l'élément. Le point de franchissement de frontière peut coïncider avec un point de la frontière internationale (par exemple pour un élément ICPCE franchissant une frontière terrestre); ou dans le cas d'un câble sous-marin il y aura par exemple deux franchissements de frontière, au niveau des côtes des pays considérés, qui ne correspondent pas aux frontières internationales.

3.9 conduits internationaux en cascade: les conduits internationaux peuvent être disposés en cascade lorsque la topologie du réseau requiert l'établissement de liaisons entre certains pays terminaux. La restriction porte alors sur l'allocation des objectifs, celle-ci ne devant pas dépasser 63%.

NOTE – Les Recommandations UIT-T G.826 et G.828 allouent un pourcentage de 17,5% des objectifs globaux de qualité de fonctionnement à un seul tronçon national d'un conduit. En outre, un pourcentage dépendant de la longueur de 0,2% pour 100 km est alloué à ce tronçon. Etant donné qu'un conduit comprend deux tronçons nationaux et dans l'hypothèse d'une longueur minimale de 2×500 km, le pourcentage total alloué au tronçon national est:

$$2 \times 17,5\% + 2 \times 1\% = 37\%$$

La présente Recommandation ne traitant que du **tronçon international**, seuls

$$100\% - 37\% = 63\%$$

peuvent être alloués à ce tronçon.

3.10 points de mesure en service: les définitions complètes des sections et des conduits sont données dans la Rec. UIT-T G.803. Les définitions ci-dessous sont utilisées dans la présente Recommandation et sont données à titre purement indicatif (voir également la Rec. UIT-T G.803).

3.11 connexion de réseaux par section STM-N: cette connexion relie les points de terminaison de la connexion des réseaux par section STM-N. Exemples: câbles sous-marins point à point et franchissements de frontière. Cette connexion est la partie à débit le plus élevé du réseau de transmission SDH. En principe, il n'est pas possible d'y effectuer des mesures.

3.12 trajet de section STM-N: ce trajet se compose de la connexion de réseaux par section STM-N et de ses points de terminaison. Comme les points de terminaison sont inclus dans ce trajet, il est possible d'y effectuer des mesures.

La présente Recommandation ne donne des limites de qualité de fonctionnement pour les trajets internationaux de section STM-N que lorsque ces trajets correspondent directement aux éléments de cœur de conduit. En général, ce ne sera le cas que pour certains câbles sous-marins, certaines liaisons par satellite ou certains franchissements de frontière terrestre. Lorsque les trajets de section STM-N sont disposés en cascade sur le territoire d'un opérateur, il appartient à celui-ci, pour former son élément de cœur de conduit, de s'assurer que la qualité de fonctionnement des trajets de section en cascade remplit les conditions applicables à son élément de cœur de conduit spécifiées dans la présente Recommandation.

3.13 point de terminaison STM-N: ce point termine la connexion de réseaux par section STM-N et assure l'interface avec la fonction d'adaptation. Le préfixe de section STM-N y est supprimé.

3.14 fonction d'adaptation STM-N: cette fonction assure le multiplexage entre la couche de conduit d'ordre supérieur et la couche de section STM-N et assure l'interface entre d'une part le point de terminaison STM-N et d'autre part le point de terminaison de trajet de conduit d'ordre supérieur ou une connexion de sous-réseau par conduit d'ordre supérieur.

3.15 connexion de sous-réseau par conduit d'ordre supérieur: cet élément interconnecte les fonctions d'adaptation HOPL/STM-N en permettant aux conteneurs VC d'ordre supérieur (VC-3³, VC-4) d'être connectés entre les trajets de section STM-N. Ce type de connexion est normalement assuré par des brasseurs ou par des multiplexeurs à insertion/extraction.

3.16 trajet de conduit d'ordre supérieur: ce trajet relie non seulement les points de terminaison de conduit d'ordre supérieur entre eux mais les inclut. Puisqu'il comporte les terminaisons, il est possible d'y effectuer des mesures. Formé d'un trajet de section STM-N ou de plusieurs trajets en cascade, il peut également comporter une ou plusieurs connexions de sous-réseau par conduit d'ordre supérieur.

Les limites de qualité de fonctionnement des trajets de conduit d'ordre supérieur (VC-3 et VC-4) ne seront données par la présente Recommandation que lorsque le conduit VC-3 ou VC-4 est le seul conduit de bout en bout considéré, ou lorsque le trajet de conduit d'ordre supérieur correspond directement à un élément de cœur de conduit. Dans le cas où un élément de cœur de conduit d'un opérateur est formé d'un certain nombre de trajets de conduit d'ordre supérieur disposés en cascade, il appartient à cet opérateur de s'assurer que la qualité de ces trajets en cascade respecte la limite de qualité de fonctionnement applicable à l'élément de cœur de conduit de l'opérateur.

3.17 fonction d'adaptation d'ordre supérieur: cette fonction assure le multiplexage entre la couche de conduit d'ordre supérieur (trajet de conduit d'ordre supérieur donné) et la couche de conduit d'ordre inférieur, assurant l'interface entre d'une part les points de terminaison de trajet d'ordre supérieur et d'autre part le point de terminaison de trajet d'ordre inférieur ou une connexion de sous-réseau par conduit d'ordre inférieur.

3.18 connexion de sous-réseau par conduit d'ordre inférieur: cet élément interconnecte les fonctions d'adaptation de couche de conduit d'ordre supérieur et leurs homologues d'ordre inférieur. Cet élément se trouve normalement à l'intérieur d'un brasseur ou d'un multiplexeur à insertion/extraction. Il permet de disposer des trajets de conduit d'ordre supérieur en cascade afin de former un trajet de conduit d'ordre inférieur.

3.19 trajet de conduit d'ordre inférieur: ce trajet relie non seulement les points de terminaison de trajet de conduit d'ordre inférieur entre eux mais les inclut. Il existe lorsque le préfixe de conteneur VC-1, 2 ou 3 est supprimé. Il est donc possible d'effectuer des mesures de cet objet. Des

³ Il est à noter que le conteneur virtuel 3 (VC-3) peut être considéré comme un conteneur VC d'ordre inférieur ou supérieur.

limites de qualité de fonctionnement applicables à ces trajets sont données dans la présente Recommandation.

4 Abréviations

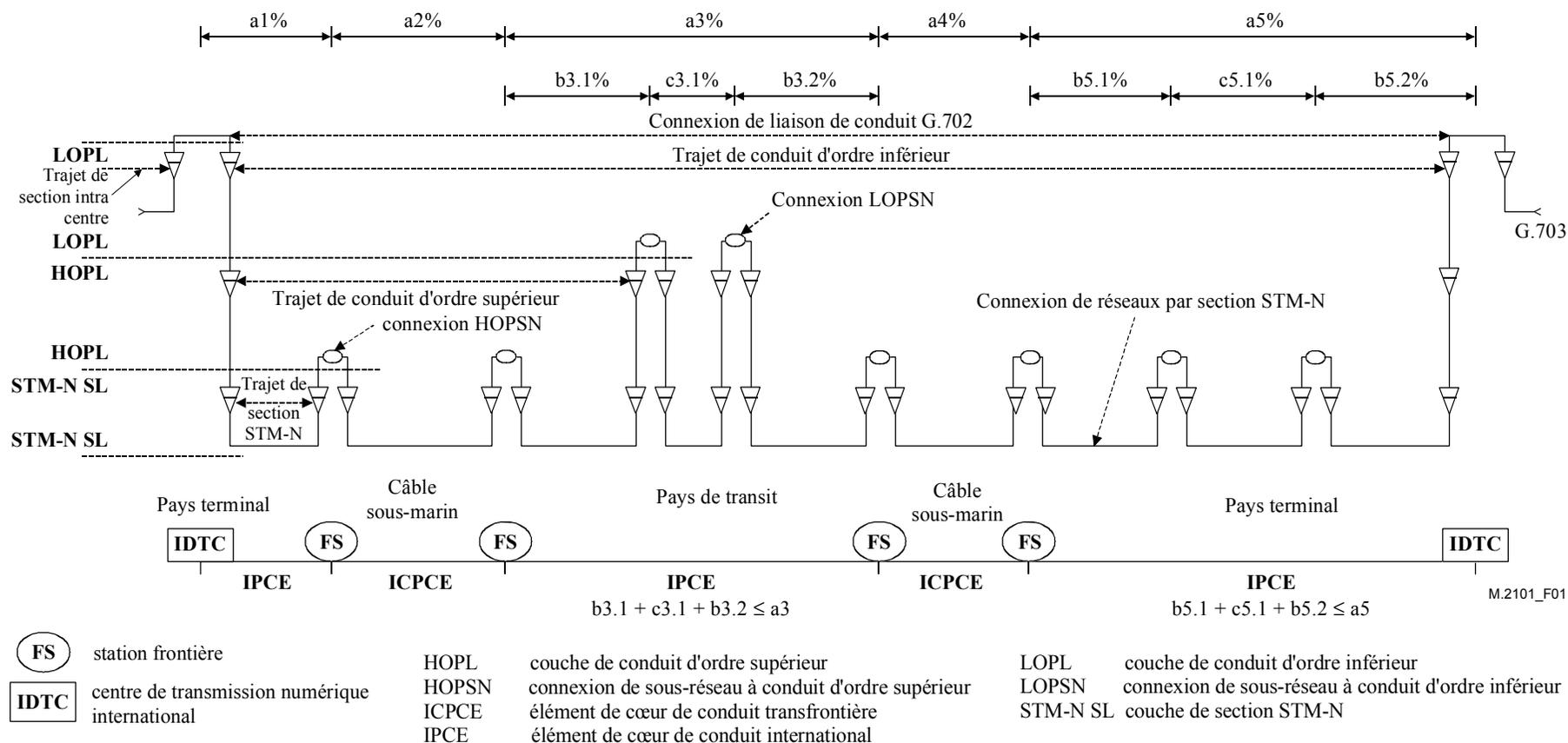
La présente Recommandation utilise les abréviations suivantes:

AIS	signal d'indication d'alarme (<i>alarm indication signal</i>)
APO	objectif de qualité de fonctionnement alloué (<i>allocated performance objective</i>)
AU	unité administrative (<i>administrative unit</i>)
BBE	bloc erroné résiduel (<i>background block error</i>)
BBER	taux de blocs erronés résiduels (<i>background block error ratio</i>)
BER	taux d'erreur sur les bits (<i>bit error ratio</i>)
BIP	parité avec entrelacement de bits (<i>bit interleaved parity</i>)
BIS	mise en service (<i>bringing-into-service</i>)
BISPO	objectif de qualité de fonctionnement pour la mise en service (<i>BIS performance objective</i>)
DPL	niveau de qualité de fonctionnement dégradée (<i>degraded performance level</i>)
EDC	code de détection d'erreur (<i>error detection code</i>)
ES	seconde avec erreur (<i>errored second</i>)
ESR	taux de secondes avec erreur (<i>errored second ratio</i>)
FAS	signal de verrouillage de trames (<i>frame alignment signal</i>)
FS	station frontière (<i>frontier station</i>)
HO	ordre supérieur (<i>higher order</i>)
HOPL	couche de conduit d'ordre supérieur (<i>higher-order path layer</i>)
HP	conduit d'ordre supérieur (<i>higher order path</i>)
HPTC	connexion en cascade par conduit d'ordre supérieur (<i>higher-order path tandem connection</i>)
IB	frontière internationale (<i>international border</i>)
ICPCE	élément de cœur de conduit transfrontière (<i>inter-country path core element</i>)
IDTC	centre de transmission numérique international (<i>international digital transmission centre</i>)
IG	passerelle internationale (<i>international gateway</i>)
IPCE	élément de cœur de conduit international (<i>international path core element</i>)
IS	en service (<i>in service</i>)
ISM	surveillance en service (<i>in service monitoring</i>)
LO	ordre inférieur (<i>lower order</i>)
LOM	perte de multitrame (<i>loss of multiframe</i>)
LOP	perte de pointeur (<i>loss of pointer</i>)
LOPL	couche de conduit d'ordre inférieur (<i>lower-order path layer</i>)
LP	conduit d'ordre inférieur (<i>lower order path</i>)
LPTC	connexion en cascade par conduit d'ordre inférieur (<i>lower-order path tandem connection</i>)

LTC	perte de connexion en cascade (<i>loss of tandem connection</i>)
MS	section multiplex (<i>multiplex section</i>)
NNI	interface de nœud de réseau (<i>network node interface</i>)
OOS	hors service (<i>out-of-service</i>)
PCE	élément de cœur de conduit (<i>path core element</i>)
PDH	hiérarchie numérique plésiochrone (<i>plesiochronous digital hierarchy</i>)
PEP	point d'extrémité de conduit (<i>path end point</i>)
PO	objectif de qualité de fonctionnement (<i>performance objective</i>)
PRBS	séquence binaire pseudo-aléatoire (<i>pseudo-random binary sequence</i>)
RDI	indication de défaut distant (<i>remote defect indication</i>)
REI	indication d'erreur distante (<i>remote error indication</i>)
rf	facteur de routage (<i>routing factor</i>)
RGT	réseau de gestion des télécommunications
SDH	hiérarchie numérique synchrone (<i>synchronous digital hierarchy</i>)
SEP	période avec beaucoup d'erreurs (<i>severely errored period</i>)
SEPI	intensité de période avec beaucoup d'erreurs (<i>severely errored period intensity</i>)
SES	seconde avec beaucoup d'erreurs (<i>severely errored second</i>)
SESR	taux de secondes avec beaucoup d'erreurs (<i>severely errored second ratio</i>)
STM	module de transport synchrone (<i>synchronous transport module</i>)
TC	connexion en cascade (<i>tandem connection</i>)
TCM	surveillance de connexion en cascade (<i>tandem connection monitoring</i>)
TIM	discordance d'identification de trace (<i>trail identifier mismatch</i>)
TP	période d'essai (<i>test period</i>)
TU	unité d'affluent (<i>tributary unit</i>)
UPL	niveau de qualité de fonctionnement inacceptable (<i>unacceptable performance level</i>)
VC	conteneur virtuel (<i>virtual container</i>)

5 Modèle fictif de référence

En ce qui concerne la qualité de fonctionnement des couches de conduit et de section multiplex internationaux, la relation physique qui existe entre les couches de conduit d'ordre inférieur, de conduit d'ordre supérieur et de section STM-N internationaux est illustrée sur la Figure 1.



NOTE 1 – Conformément aux Recommandations UIT-T G.826 et G.828, l'objectif de qualité de fonctionnement alloué au tronçon international ne doit pas dépasser 63% de l'objectif de qualité.

NOTE 2 – Le tronçon international le plus simple se compose de deux pays terminaux appelés éléments de cœur de conduit international, et d'un câble sous-marin, d'un système par satellite ou d'un franchissement de frontière terrestre appelé élément de cœur de conduit transfrontière. Chaque point d'extrémité physique du tronçon international se trouve dans un centre de transmission numérique international; un tel centre correspondant à l'une des passerelles internationales conformément aux Recommandations UIT-T G.826 et G.828.

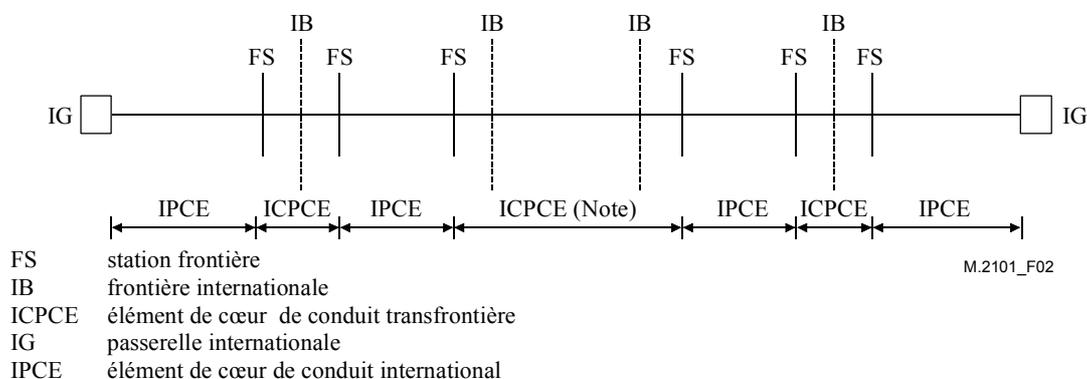
NOTE 3 – Des structures de conduit plus complexes peuvent comporter des pays de transit, qui se trouvent entre les deux pays terminaux connectés par un élément de cœur de conduit international (franchissement de frontière terrestre, câbles sous-marins ou liaisons par satellite). Il est possible d'accepter des éléments de cœur de conduit transfrontière disposés en cascade (câbles sous-marins disposés en cascade, par exemple).

NOTE 4 – Cette allocation du conduit international montre la relation qui existe entre les éléments de cœur de conduit et la modélisation de réseau donnée dans la Rec. UIT-T G.803. Un modèle de réseau précis est décrit à la Figure 4-1/G.803.

Figure 1/M.2101 – Exemple de segmentation d'un conduit international

6 Principes d'allocation applicables aux connexions de bout en bout par conteneur virtuel

Le présent paragraphe spécifie l'allocation des objectifs de qualité de fonctionnement en termes d'erreur pour le tronçon international de conduits numériques internationaux, en fonction d'éléments de cœur de conduit comme le montre la Figure 2.



NOTE – Cet élément de cœur de conduit transfrontière franchit deux frontières internationales et est caractéristique d'un système de transmission par satellite ou câble sous-marin.

Figure 2/M.2101 – Exemple de composantes d'un conduit permettant de montrer des éléments de cœur de conduit

Il appartient à chaque opérateur de faire en sorte que son réseau soit compatible avec l'allocation des éléments de cœur de conduit de son pays pour le conduit international. L'allocation de chaque tronçon de conduit international peut être déterminée à partir des valeurs données dans le Tableau 2a; celle des sections multiplex figure dans le Tableau 2b. Ces allocations correspondent à un pourcentage de l'objectif de qualité de fonctionnement de bout en bout. Les distances indiquées dans les Tableaux 2a et 2b sont des distances réelles ou les distances selon un grand cercle multipliées par le facteur de routage (rf), si ces dernières sont plus courtes. Voir Tableau 1.

Tableau 1/M.2101 – Longueur d'arc de grand cercle de l'élément de cœur de conduit en fonction du facteur de routage

Longueur d'arc de grand cercle de l'élément de cœur de conduit	Facteur de routage (rf)	Calcul de la longueur de l'élément de cœur de conduit
$d < 1000$ km	1,5	$1,5 \times d$ km
$1000 \text{ km} \leq d < 1200$ km	1500/d	1500 km
$d \geq 1200$ km	1,25	$1,25 \times d$ km

Conformément à la Figure 1, il est possible que l'accès au flux binaire d'un conduit donné ne coïncide pas avec la fin d'un élément de cœur de conduit. Dans ce cas, ou si un pays de transit dispose d'autres points d'accès sur le réseau, il peut être nécessaire de faire une sous-allocation à des fins de maintenance, par exemple en ce qui concerne la localisation des dérangements comme cela est décrit dans la Rec. UIT-T M.2120. De telles sous-allocations relèveront de la responsabilité du ou des opérateurs du réseau du pays concerné, mais il faudra que:

- leur somme n'excède pas la valeur donnée dans le Tableau 2a pour l'élément de cœur de conduit en question;

- leurs valeurs soient communiquées à tous les centres de maintenance concernés avant la mise en service du conduit et après toute modification avec changement de ces valeurs.

Tableau 2a/M.2101 – Allocation maximale de l'objectif de qualité de fonctionnement aux éléments de cœur de conduit

Classification des éléments de cœur de conduit (PCE)	Allocation (% de l'objectif de qualité de bout en bout)
PCE international	
Réseau national terminal/de transit:	
d ≤ 100 km	1,2
100 km < d ≤ 200 km	1,4
200 km < d ≤ 300 km	1,6
300 km < d ≤ 400 km	1,8
400 km < d ≤ 500 km	2
500 km < d ≤ 1000 km	3
1000 km < d ≤ 2500 km	4
2500 km < d ≤ 5000 km	6
5000 km < d ≤ 7500 km	8
d > 7500 km	10
PCE transfrontière (Note)	
Câble optique sous-marin:	
d ≤ 500 km	1
d > 500 km	2,5
Satellite:	
Fonctionnement normal	35
Mode de rétablissement des câbles à large bande	35
Systèmes de Terre:	
d < 300 km	0,3
NOTE – L'allocation ICPCE doit être respectée indépendamment du nombre de sections multiplex composant le conduit ICPCE.	

Tableau 2b/M.2101 – Allocation maximale de l'objectif de qualité de fonctionnement aux sections multiplex internationales

Type d'installation	Allocation (% de l'objectif de qualité de bout en bout)
Systèmes de Terre	0,2
Satellite	35
Câble optique sous-marin	
d < 500 km	0,2
d > 500 km	0,5

Connexions par conteneur virtuel utilisant des anneaux: pour le calcul des limites de qualité de fonctionnement en termes d'erreur sur les conduits utilisant des anneaux SDH, il est nécessaire d'abord d'identifier les points d'extrémité de conduit, puis d'allouer la qualité de façon normale, en utilisant la longueur d'arc sur le grand cercle de la route aérienne multipliée par le facteur de routage. Ce calcul donne un seul ensemble de limites de qualité de fonctionnement en termes d'erreur indépendamment du sens de circulation sur l'anneau (sens des aiguilles d'une montre ou sens inverse).

7 Objectifs de qualité de fonctionnement

La présente Recommandation porte sur les événements ES, SES, BBE et SEP. Parmi ceux-ci, les événements ES, SES et BBE sont considérés comme étant indispensables pour la mise en service et la maintenance. Les valeurs des événements ESR, SESR et BBER indiquées pour les conduits dans le Tableau 3a sont égales à 50% de celles figurant dans les Recommandations UIT-T G.826 et G.828 afin de disposer d'une certaine marge pour la maintenance.

**Tableau 3a/M.2101 – Objectifs de qualité de fonctionnement
pour les trajets internationaux de bout en bout**

Débit (kbit/s) Paramètre	1664 (VC-11)	2240 (VC-12)	6848 (VC-2)	48 960 (VC-3)	150 336 (VC-4)	601 344 (VC-4-4c)	2 405 376 (VC-4-16c)	9 621 504 (VC-4-64c)
Blocs/seconde	2000	2000	2000	8000	8000	8000	8000	8000
ESR (selon la Rec. UIT-T G.826, voir Note 1)	0,02	0,02	0,025	0,0375	0,08	NA	NA	NA
ESR (selon la Rec. UIT-T G.828, voir Note 2)	0,005	0,005	0,005	0,01	0,02	NA	NA	NA
SESR % du temps	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001
Événements SEPI/seconde (Note 3)	1×10^{-4}	1×10^{-4}	1×10^{-4}	1×10^{-4}	1×10^{-4}	1×10^{-4}	1×10^{-4}	1×10^{-4}
BBER (selon la Rec. UIT-T G.826, voir Note 1)	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
BBER (selon la Rec. UIT-T G.828, voir Note 2)	$2,5 \times 10^{-5}$	$2,5 \times 10^{-5}$	$2,5 \times 10^{-5}$	$2,5 \times 10^{-5}$	5×10^{-5}	5×10^{-5}	5×10^{-5}	5×10^{-5}
NA Non applicable dans la présente Recommandation								
NOTE 1 – Les valeurs des événements ESR et BBER indiquées ici sont applicables aux conduits de conception selon la Rec. UIT-T G.826.								
NOTE 2 – Les valeurs des événements ESR et BBER indiquées ici sont applicables aux conduits de conception selon la Rec. UIT-T G.828.								
NOTE 3 – L'utilisation de l'intensité SEPI et des limites pour la maintenance est en cours d'étude.								
NOTE 4 – En ce qui concerne les conteneurs VC-4-4/16c, chaque conteneur VC-4 est transmis 8000 fois par seconde. Comme chaque conteneur VC-4 n'est pas évalué séparément, le nombre total de blocs surveillés est toujours de 8000.								

**Tableau 3b/M.2101 – Objectifs de qualité de fonctionnement
pour les sections multiplex internationales de bout en bout**

Débit (kbit/s)	STM-0	STM-1	STM-4	STM-16	STM-64
Blocs/seconde	64 000	192 000	768 000	3 072 000	12 288 000
ESR (selon la Rec. UIT-T G.826, voir Note 1)	0,0375	0,08	NA	NA	NA
ESR (selon la Rec. UIT-T G.828, voir Note 2)	0,01	0,02	NA	NA	NA
SESR	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001
BBER (selon la Rec. UIT-T G.826, voir Note 1)	NA	NA	NA	NA	NA
BBER (selon la Rec. UIT-T G.828, voir Note 2)	$2,5 \times 10^{-5}$	5×10^{-5}	5×10^{-5}	5×10^{-5}	5×10^{-5}
<p>NA Non applicable dans la présente Recommandation</p> <p>NOTE 1 – Les valeurs des événements ESR et BBER indiquées ici sont applicables à des tronçons faisant partie de conduits de conception selon la Rec. UIT-T G.826.</p> <p>NOTE 2 – Les valeurs des événements EST et BBER indiquées ici sont applicables à des tronçons faisant partie de conduits de conception selon la Rec. UIT-T G.828.</p>					

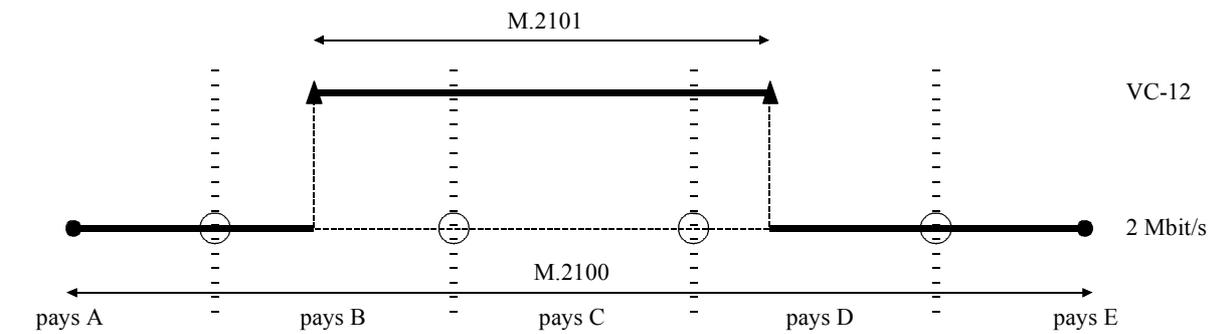
Dans la présente Recommandation, les signaux SDH sont estimés de bout en bout de façon que les définitions concernant les événements ES, BBE et SES soient conformes aux spécifications des Recommandations UIT-T G.826 et G.828 pour ce qui est des conduits. En chaque point de terminaison de conteneur virtuel, on calculera les nombres d'événements ES, BBE et SES pour le conteneur virtuel de bout en bout. Pour les sections multiplex, les définitions des événements ES, BBE et SES seront conformes à la Rec. UIT-T G.829.

La qualité de fonctionnement de bout en bout sur un trajet ou sur une connexion quelconque ne peut être calculée qu'à partir d'un signal quelconque (conteneur virtuel ou module STM) dont les points source et puits coïncident avec les extrémités choisies pour la mesure. Un regroupement des mesures de qualité des trajets en cascade ne doit être utilisé que lorsqu'il n'est pas possible d'effectuer des mesures de la source vers le puits du conteneur virtuel ou du module STM. Cette situation peut par exemple se produire lorsque des conteneurs VC-1 en cascade ont été utilisés pour former la totalité du conduit de bout en bout transportant des signaux PDH au débit de $N \times 64$ kbit/s ou au débit primaire. Dans ce cas, les résultats évalués du préfixe de conduit PDH donneront une meilleure indication sur la qualité de fonctionnement du conduit de bout en bout en termes d'erreur.

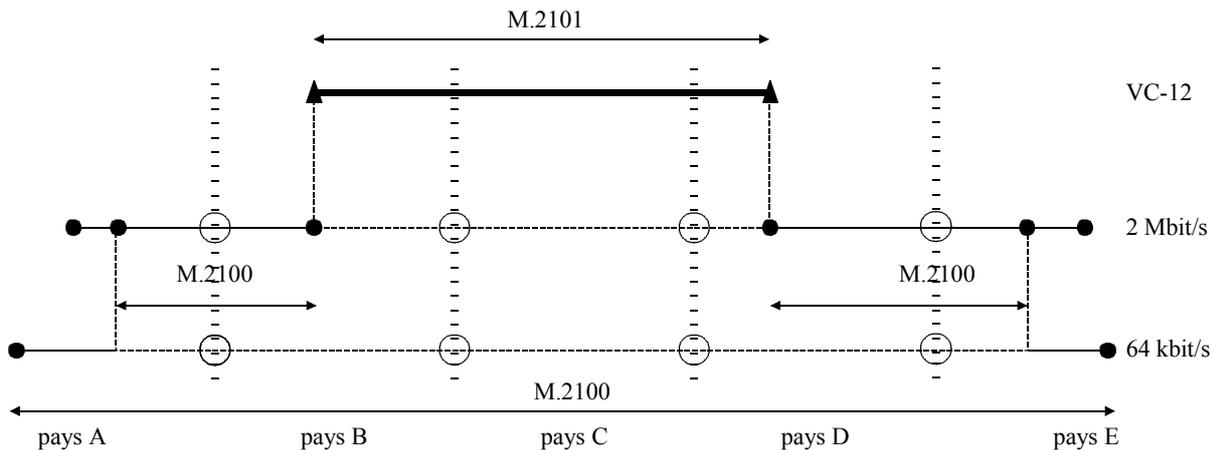
Un signal PDH transporté par un conteneur SDH est évalué de bout en bout conformément à la Rec. UIT-T M.2100. Le tronçon transport SDH est évalué conformément à la présente Recommandation. Dans le cas de conduits mixtes PDH/SDH avec terminaisons, on applique la Rec. UIT-T M.2100 (au débit PDH).

Dans le cas où les conteneurs SDH sont mappés sur des trames PDH, il faut utiliser la présente Recommandation. A noter que dans ce cas, il est possible que les sous-réseaux PDH rencontrent des difficultés pour satisfaire les conditions plus strictes susceptibles d'être imposées par les limites de qualité spécifiées dans la présente Recommandation applicables aux conduits SDH. Une maintenance soigneuse des sous-réseaux PDH est nécessaire pour faire en sorte que les objectifs relatifs aux conteneurs SDH soient satisfaits.

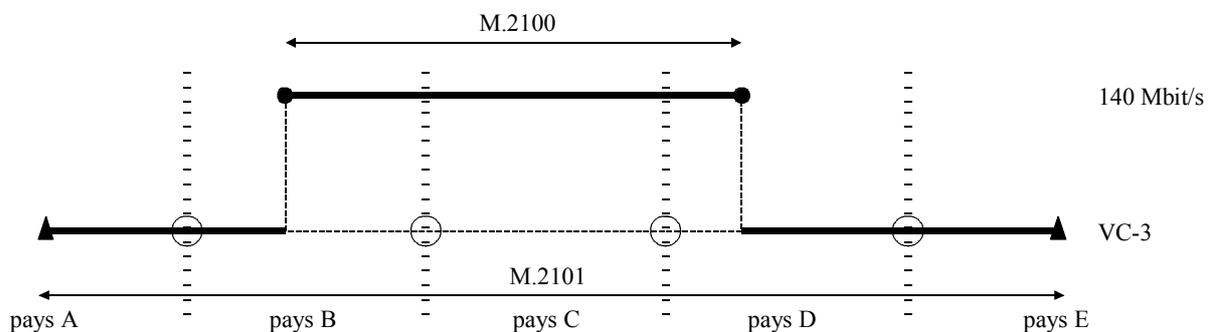
Voir la Figure 3 qui donne de plus amples renseignements.



a) mappage asynchrone d'un conduit à 2 Mbit/s sur un conteneur VC-12



b) mappage asynchrone d'un conduit à 64 kbit/s sur un conteneur VC-12



c) mappage d'un conteneur VC-3 sur un conduit à 140 Mbit/s

M.2101_F03

● point d'extrémité de conduit PDH ▲ point d'extrémité de conduit SDH ○ frontière internationale

Figure 3/M.2101 – Application des Recommandations UIT-T M.2100 et M.2101 aux transmissions mixtes SDH et PDH

8 Evaluation des événements de qualité de fonctionnement en termes d'erreur

Le présent paragraphe porte sur l'évaluation des événements de qualité de fonctionnement en termes d'erreur définis dans les Recommandations UIT-T G.826, G.828 et G.829, en utilisant les anomalies et défauts (voir la définition de la Rec. UIT-T M.20).

L'évaluation en service est examinée au § 8.1 et l'évaluation hors service au § 8.2.

NOTE – Seuls les signaux normalisés du conduit sont pris en considération pour l'évaluation en service. Les systèmes de transmission avec préfixe particulier ne sont pas examinés. Toutefois, tant les conduits que les systèmes pourront être évalués au moyen de mesures hors service.

Le traitement des nombres de secondes des événements BBE, ES et SES durant l'état d'indisponibilité est expliqué au § 14.

8.1 Evaluation des événements ES/BBE/SES à partir de mesures en service

8.1.1 Indication locale d'anomalie et de défaut

Les événements ES, BBE et SES sont évalués à partir des anomalies et défauts en service associés à l'équipement de terminaison de section et de conduit au niveau du réseau considéré sur une période d'intégration d'une seconde. Les Annexes C/G.826 et B/G.828 énumèrent les anomalies en service liées à la qualité de fonctionnement pour les conduits. Pour les sections de multiplexage, voir la Rec. UIT-T G.829.

8.1.2 Indication distante d'anomalie et de défaut

Les anomalies et défauts détectés par l'équipement de terminaison de section et de conduit sont signalés à l'équipement de terminaison situé à l'extrémité distante; chaque trame (125 μ s) dispose d'un octet réservé à cet usage dans le préfixe de section et de conduit. Par conséquent, les anomalies et défauts en service décrits dans les Recommandations UIT-T G.826, G.828 et G.829 sont signalés au niveau de l'équipement de terminaison aussi bien en transmission qu'en réception.

Les indicateurs d'événements anomalie et défaut peuvent être utilisés pour le calcul des événements ES, BBE et SES. Les tableaux de l'Annexe B se rapportent aux couches conduit d'ordre supérieur et d'ordre inférieur et à la couche de section multiplex. Chaque tableau contient des indications sur les critères d'évaluation des événements ES, BBE et SES, à savoir:

- Tableau B.1: couche conduit d'ordre inférieur;
- Tableau B.2: couche conduit d'ordre supérieur;
- Tableau B.3: couche section multiplex.

L'information sur les anomalies ou défauts de retour en service provenant d'un équipement de terminaison de conduit distant a été incluse dans les tableaux. Il est ainsi possible de disposer d'une fonction de surveillance bidirectionnelle et unilatérale.

8.2 Mesures hors service

En général, les mesures hors service sont plus précises que les mesures en service car elles sont réalisées au moyen d'un signal test déterministe appliqué à l'interface NNI. Ce signal test inclut une charge utile et des informations de préfixe de verrouillage de trame qui peuvent être surveillées vers l'aval et permettent de détecter des erreurs. Il peut être nécessaire de faire des tests du conduit numérique sous forte charge en utilisant des signaux test correspondant à un ensemble défini de paramètres variables (par exemple: fréquence, densité d'impulsion, gigue, dérapage, etc.).

La Rec. UIT-T O.181 spécifie des équipements de mesure pour évaluer la qualité de fonctionnement des conduits numériques SDH en termes d'erreur aux interfaces NNI et comprend à la fois un émetteur et un récepteur pour les tests. Si seul un test des affluents PDH est nécessaire, on peut alors utiliser des équipements de mesure conformes aux Recommandations de la série O.15.x, mais les critères d'évaluation pour les événements ES et SES à partir des anomalies et défauts sont donnés dans la Rec. UIT-T M.2100. Certains équipements de réseau peuvent comporter un générateur de séquence interne et/ou un détecteur d'erreur, pouvant être connecté à la fonction d'adaptation PDH ou utilisé pour stimuler et mesurer un conteneur VC-n SDH. On peut également

évaluer la qualité de fonctionnement en termes d'erreur au moyen des capacités existantes de mesure en service PDH et/ou SDH, que la charge utile du conduit soit stimulée ou non.

Chacune des méthodes précédentes peut être utilisée dans chaque sens d'un conduit ou avec un bouclage distant appliqué pour réaliser un test en boucle.

9 Limites de qualité – considérations générales

Le Tableau 4 indique les limites de qualité de fonctionnement relatives aux objectifs alloués de qualité dans une perspective à long terme.

9.1 Relation entre limites et objectifs de qualité

Les limites mentionnées dans la présente Recommandation doivent être utilisées pour indiquer la nécessité de mener des actions durant la maintenance et la mise en service. Un réseau respectant ces limites doit atteindre les objectifs de qualité de fonctionnement spécifiés dans les Recommandations UIT-T G.826 et G.828.

Les paramètres donnés mesurés, la durée de mesure et les limites utilisées pour la procédure ne doivent pas nécessairement être identiques à ceux servant à spécifier les objectifs de qualité de fonctionnement tant qu'ils donnent lieu à une qualité de fonctionnement conforme à ces objectifs. Les objectifs de qualité de fonctionnement en termes d'erreur se rapportent à de longues périodes, comme par exemple un mois. Toutefois pour des raisons pratiques, les limites propres à la maintenance et la mise en service sont définies sur des périodes de mesure plus courtes.

Les fluctuations statistiques associées à l'apparition d'anomalies et de défauts montrent qu'on ne peut pas être certain d'atteindre les objectifs à long terme. Les limites concernant le nombre d'événements et la durée des mesures ont pour objet de garantir la détection de toutes les situations dans lesquelles la qualité de fonctionnement sur les sections multiplex ou les conduits est inacceptable ou dégradée. Mais le seul moyen permettant de s'assurer qu'une section multiplex ou qu'un conduit respecte les objectifs de qualité de fonctionnement du réseau consiste à effectuer des mesures continues sur une longue période (c'est-à-dire, des mois).

9.2 Types de limites

Des limites sont nécessaires à plusieurs fonctions de maintenance conformément aux définitions de la Rec. UIT-T M.20. La présente Recommandation spécifie des limites à trois de ces fonctions pour ce qui est des conduits et des sections multiplex, à savoir:

- la mise en service;
- le maintien du réseau en état de fonctionnement (maintenance);
- le rétablissement du système.

Les limites applicables au rétablissement du système sont identiques à celles applicables à la mise en service.

Les limites applicables aux opérations de recette (installation et recette) concernant les sections multiplex ne figurent pas dans les Recommandations de l'UIT-T.

9.2.1 Tests et limites de mise en service

Pour les tests de mise en service, on procède à des mesures utilisant une séquence binaire pseudoaléatoire (PRBS) entre points de terminaison numériques. Lorsqu'un conduit ou une section est mis en service, la collecte des anomalies et défauts concernant les tests de mise en service sera faite aux points de terminaison réels de ce conduit ou cette section. La Rec. UIT-T M.2110 donne de plus amples précisions. En ce qui concerne les trajets comportant des équipements nouveaux, il conviendra de recourir à des tests de mise en service à long terme (sur 24 heures par exemple). Toutefois, pour des raisons pratiques (nouveau conduit sur un trajet comptant de nombreux conduits

déjà en service, réorganisation du réseau, etc.), les mesures entre PEP peuvent être ramenées à une mesure rapide et l'évaluation peut être assurée par un équipement de surveillance des performances.

Il convient de comparer les résultats des essais aux limites de mise en service indiquées dans la présente Recommandation.

9.2.2 Limites pour la maintenance

Dès que les entités sont mises en service, il faut pour assurer la supervision du réseau disposer d'autres limites comme indiqué dans la Rec. UIT-T M.20. Cette supervision consiste à assurer une surveillance en service. Le processus de supervision fait intervenir l'analyse des anomalies et des défauts détectés par les entités de maintenance afin de déterminer si le niveau de qualité de fonctionnement est normal, dégradé ou inacceptable. Il faut donc spécifier les limites à partir desquelles la qualité de fonctionnement devient dégradée ou inacceptable.

9.2.3 Limite applicable au rétablissement du système

Il faut spécifier la limite de qualité de fonctionnement après intervention (réparation), qui est égale à celle utilisée pour la mise en service.

10 Limites de qualité de fonctionnement pour la mise en service

La procédure de test de mise en service, qui couvre également les périodes d'indisponibilité durant le test, est définie dans la Rec. UIT-T M.2110. Le présent paragraphe décrit la méthodologie de calcul des limites de qualité de fonctionnement de mise en service pour les conduits internationaux. Ces limites dépendent de l'allocation donnée et de la durée de mesure choisie et sont basées sur une approche réaliste. Ces limites, qui dépendent aussi des paramètres et des objectifs des Recommandations UIT-T G.826, G.828 et G.829, sont obtenues à partir des valeurs figurant dans les Tableaux 2 et 3. L'objectif de qualité de fonctionnement pour la mise en service (BISPO) est obtenu à partir de l'objectif de qualité de fonctionnement alloué (APO).

Le rapport entre l'objectif APO et l'objectif BISPO est appelé facteur de vieillissement. Ce facteur doit être aussi grand que possible afin de minimiser le nombre d'interventions de maintenance. Pour les conduits, le facteur de vieillissement est de 0,5 et de 0,1 pour les sections, sauf pour l'événement SES où il est de 0,5.

Une limite, S, obtenue à partir de l'objectif BISPO, est destinée à être utilisée pour les tests de mise en service.

Si le résultat du test est inférieur ou égal à la limite S, l'entité peut être mise en service avec une certaine confiance. Une action corrective est nécessaire si la qualité de fonctionnement est inférieure à la limite S.

Il est nécessaire d'assurer une surveillance continue en service pour avoir une confiance suffisante en la qualité à long terme.

10.1 Calcul des objectifs et des limites de qualité de fonctionnement d'un conduit

NOTE 1 – Pour les conduits de conception G.826, l'événement BBE n'est pas applicable.

NOTE 2 – L'utilisation de l'événement SEP appelle un complément d'étude.

Pour obtenir les limites de qualité de fonctionnement d'un conduit, il faudra procéder comme suit:

Etape a: *identification de l'objectif de qualité de fonctionnement*

- 1) identifier le débit du conduit;

- 2) lire l'objectif de qualité correspondant au débit approprié dans le Tableau 3a pour les événements ES, BBE, SES et SEP:

$$PO_{es} = x \text{ (taux);}$$

$$PO_{ses} = y \text{ (taux);}$$

$$PO_{bbe} = z \text{ (taux);}$$

$$PO_{sep} = n \text{ (nombre/seconde).}$$

Etape b: calcul de l'allocation

- 3) identifier tous les éléments de cœur de conduit de l'ensemble du conduit et choisir N = nombre total d'éléments de cœur de conduit;
- 4) étiqueter les éléments de cœur de conduit de PCE_1 à PCE_N comme indiqué à la Figure 1;
- 5) identifier la longueur d de chaque élément PCE_n . Cette longueur est la longueur effective du conduit ou peut être estimée comme étant la longueur d'arc du grand cercle situé entre ses extrémités multipliée par le facteur de routage approprié trouvé dans le Tableau 1;
- 6) lire dans le Tableau 2a l'allocation $a_n\%$ (pourcentage de l'objectif de qualité de bout en bout) de l'élément PCE_n . Il est à noter que les allocations figurant dans le Tableau 2a sont des valeurs maximales; des valeurs plus strictes pourront être utilisées sur la base d'un accord bilatéral ou multilatéral;
- 7) calculer l'allocation de conduit $A\%$, d'après:

$$A\% = \sum a_n\%; \text{ c'est-à-dire } a_1\% + a_2\% + \dots + a_N\%$$

Etape c: calcul de l'objectif APO

- 8) déterminer la période de test requise (TP , *test period*): 15 mn, 2 h ou 24 h. L'exprimer en secondes, par exemple: $TP = 900$ s pour un test de 15 mn;
- 9) calculer les objectifs de qualité de fonctionnement alloués (APO , *allocated performance objective*) requis pour les événements ES et SES à partir de l'information déjà obtenue:
- $$APO_{es} = A \times PO_{es} \times TP \div 100 \text{ (convertir } A\% \text{ en taux);}$$
- $$APO_{ses} = A \times PO_{ses} \times TP \div 100 \text{ (convertir } A\% \text{ en taux);}$$
- 10) calculer les objectifs de qualité de fonctionnement alloués requis pour l'événement BBE à partir de l'information déjà obtenue plus la taille de bloc indiquée dans le Tableau 3:
- $$APO_{bbe} = A \times PO_{bbe} \times TP \times 2\,000 \div 100 \text{ (convertir } A\% \text{ en taux – VC-1 et 2);}$$
- $$APO_{bbe} = A \times PO_{bbe} \times TP \times 8\,000 \div 100 \text{ (convertir } A\% \text{ en taux – VC-3 et 4 et VC-4-Xc).}$$

Etape d: calcul des objectifs de qualité de fonctionnement pour la mise en service (BISPO) et des valeurs de S

- 11) calculer les objectifs de qualité de fonctionnement pour la mise en service (BISPO) du conduit:

$$BISPO_{es} = \frac{APO_{es}}{2} \quad - \quad BISPO_{ses} = \frac{APO_{ses}}{2} \quad - \quad BISPO_{bbe} = \frac{APO_{bbe}}{2}$$

12) calculer les valeurs de S:

$$D_{es} = 2\sqrt{BISPO_{es}}$$

$$S_{es} = BISPO_{es} - D_{es}$$

$$D_{ses} = 2\sqrt{BISPO_{ses}}$$

$$S_{ses} = BISPO_{ses} - D_{ses}$$

$$D_{bbe} = 2\sqrt{BISPO_{bbe}}$$

$$S_{bbe} = BISPO_{bbe} - D_{bbe}$$

arrondir toutes les valeurs de S à l'entier le plus proche ≥ 0 .

Il est à noter que, dans certains cas, les limites S relatives à l'événement BBE sont non nulles tandis que les limites relatives à l'événement ES sont nulles ou non valides (c'est-à-dire ne donnent pas 95% de chances pour que l'objectif BISPO soit satisfait à long terme). On propose généralement d'utiliser un test plus long lorsque les limites relatives à l'événement ES sont non valides. En tous cas, le test relatif à l'événement BBE ne peut pas être accepté s'il y a plus d'une seconde avec erreur.

10.2 Valeurs de limites de mise en service pour les conduits

En appliquant la méthodologie indiquée au § 10.1, on calcule les limites de qualité de fonctionnement pour la mise en service des conduits en fonction de l'allocation et de la durée des tests. Les tests de mise en service décrits dans la Rec. UIT-T M.2110 sont les suivants:

- test de 15 minutes;
- test de 2 heures;
- test de 24 heures.

Les valeurs de S définies pour ces durées sont S_{15} , S_2 et S_{24} . Ces valeurs de S sont reprises des tableaux de l'Annexe C (établie d'après la Rec. UIT-T G.826) et de l'Annexe D (établie d'après la Rec. UIT-T G.828).

10.3 Calcul des objectifs et des limites de qualité de fonctionnement des sections multiplex

Pour obtenir de limites de qualité de fonctionnement de sections multiplex, il faudra procéder comme suit:

Etape a: *identification de l'objectif de qualité de fonctionnement*

- 1) identifier le débit de la section multiplex;
- 2) lire l'objectif de qualité correspondant au débit approprié dans le Tableau 3b pour les événements ES et SES:

$$PO_{es} = x \text{ (taux);}$$

$$PO_{ses} = y \text{ (taux);}$$

$$PO_{bbe} = z \text{ (taux).}$$

Etape b: *calcul de l'allocation*

- 3) identifier la longueur d de la section multiplex. Cette longueur est la longueur effective de la section multiplex ou peut être estimée comme étant la longueur d'arc du grand cercle situé entre ses extrémités multipliée par le facteur de routage approprié trouvé dans le Tableau 1;
- 4) lire dans le Tableau 2b l'allocation A% (pourcentage de l'objectif de qualité de bout en bout).

Etape c: calcul de l'objectif APO

- 5) déterminer la période de test requise (TP, *test period*): 24 heures;
- 6) exprimer TP en secondes, par exemple: TP = 86 400 secondes;
- 7) calculer les objectifs de qualité de fonctionnement alloués (APO, *allocated performance objective*) requis à partir de l'information déjà obtenue:

$$APO_{es} = A \times PO_{es} \times TP \div 100 \text{ (convertir A\% en taux);}$$

$$APO_{ses} = A \times PO_{ses} \times TP \div 100 \text{ (convertir A\% en taux);}$$

- 8) calculer les objectifs de qualité de fonctionnement alloués requis pour l'événement BBE à partir de l'information déjà obtenue plus la taille de bloc indiquée dans le Tableau 3:

$$APO_{bbe} = A \times PO_{bbe} \times TP \times 64\,000 \div 100 \text{ (convertir A\% en taux – module STM-0);}$$

$$APO_{bbe} = A \times PO_{bbe} \times TP \times 192\,000 \div 100 \text{ (convertir A\% en taux – module STM-1);}$$

$$APO_{bbe} = A \times PO_{bbe} \times TP \times 768\,000 \div 100 \text{ (convertir A\% en taux – module STM-4);}$$

$$APO_{bbe} = A \times PO_{bbe} \times TP \times 3\,072\,000 \div 100 \text{ (convertir A\% en taux – module STM-16);}$$

$$APO_{bbe} = A \times PO_{bbe} \times TP \times 12\,288\,000 \div 100 \text{ (convertir A\% en taux – module STM-64);}$$

Etape d: calcul des objectifs de qualité de fonctionnement pour la mise en service (BISPO) et des valeurs de S

- 9) calculer les objectifs de qualité de fonctionnement pour la mise en service (BISPO) de la section multiplex:

$$BISPO_{es} = \frac{APO_{es}}{10}$$

$$BISPO_{ses} = \frac{APO_{ses}}{2}$$

$$BISPO_{bbe} = \frac{APO_{bbe}}{10}$$

- 10) calculer les valeurs de S:

$$D_{es} = 2\sqrt{BISPO_{es}}$$

$$S_{ses} = BISPO_{ses} - D_{ses}$$

$$D_{ses} = 2\sqrt{BISPO_{ses}}$$

$$S_{ses} = BISPO_{ses} - D_{ses}$$

$$D_{bbe} = 2\sqrt{BISPO_{bbe}}$$

$$S_{bbe} = BISPO_{es} - D_{bbe}$$

arrondir toutes les valeurs de S à l'entier le plus proche.

10.4 Valeurs de limites de mise en service pour les sections multiplex

En appliquant la méthodologie indiquée au § 10.3, on calcule les limites de qualité de fonctionnement pour la mise en service des sections multiplex en fonction de l'allocation et de la durée des tests. Les tests de mise en service décrits dans la Rec. UIT-T M.2110 sont des tests de 24 heures.

Les valeurs de S définies pour cette durée sont S₂₄. Ces valeurs sont reprises des tableaux de l'Annexe C (établie d'après la Rec. UIT-T G.826) et de l'Annexe D (établie d'après la Rec. UIT-T G.828).

11 Limites de qualité de fonctionnement pour la maintenance

Dès que les entités sont mises en service, il faut, pour assurer la supervision du réseau, disposer d'autres limites comme indiqué dans la Rec. UIT-T M.20. Le processus de supervision fait intervenir l'analyse des anomalies et des défauts détectés par les entités de maintenance afin de déterminer le niveau de qualité de fonctionnement. Les procédures de maintenance sont décrites dans la Rec. UIT-T M.2120.

11.1 Niveaux et limites de qualité de fonctionnement

En ce qui concerne les limites de qualité de fonctionnement pour la maintenance, les conditions générales relatives aux limites de qualité de fonctionnement sont applicables (voir § 9.2.2).

Conformément à la Rec. UIT-T M.20, une entité peut se trouver dans un état correspondant à un nombre limité de conditions prédéterminées selon sa qualité de fonctionnement. Ces conditions, appelées niveaux de qualité de fonctionnement, sont les suivantes: niveau de qualité de fonctionnement inacceptable (UPL), niveau de qualité de fonctionnement dégradée (DPL) et niveau de qualité acceptable.

Niveau de qualité inacceptable

Un niveau de qualité inacceptable est défini dans la Rec. UIT-T M.20. La limite de qualité inacceptable pour une entité donnée est obtenue à partir d'un objectif d'au moins 10 fois l'objectif APO pendant une période de 15 minutes.

Niveau de qualité dégradée

Un niveau de qualité dégradée est défini dans la Rec. UIT-T M.20. La limite de qualité dégradée pour une entité donnée est obtenue à partir d'un objectif de l'ordre de 0,5 fois l'objectif APO pour des sections multiplex et de 0,75 fois l'objectif APO pour des conduits. La durée de surveillance correspond à une période fixe de 24 heures.

Limite de qualité de fonctionnement après intervention (réparation)

Cette limite de qualité de fonctionnement est la même que la limite de mise en service des conduits et des sections multiplex (voir la Rec. UIT-T M.2110).

Les frontières entre ces niveaux sont appelées limites de qualité de fonctionnement et dépendent de l'objectif de qualité alloué, comme suit:

- limite de qualité inacceptable $\geq 10 \times \text{APO}$, où TP = 900 secondes;
- limite de qualité dégradée = $0,75 \times \text{APO}$ (conduit), où TP = 86 400 secondes;
- limite de qualité dégradée = $0,50 \times \text{APO}$ (section multiplex), où TP = 86 400 secondes.

Dans le cas où l'on teste la qualité après réparation, un seuil spécial, appelé "qualité après réparation", est utilisé (voir les Recommandations UIT-T M.34 et M.2110) où:

- qualité après réparation = $0,1 \times \text{APO}$ (section multiplex) pour les événements ES et BBE;
- qualité après réparation = $0,5 \times \text{APO}$ (section multiplex) pour les événements SES et SEP;
- qualité après réparation = $0,5 \times \text{APO}$ (conduit).

Les limites de qualité inacceptable (UPL) et de qualité dégradée (DPL) constituent des frontières pour les niveaux de qualité de fonctionnement. Les seuils de "qualité après réparation" et de mise en service sont inclus dans l'intervalle ACCEPTABLE mais ne sont pas des frontières entre les niveaux de qualité de fonctionnement. L'objectif de qualité de fonctionnement est contenu dans l'intervalle DÉGRADÉE mais n'est pas non plus une frontière. Ces principes sont illustrés dans le Tableau 4.

**Tableau 4/M.2101 – Niveaux et limites de qualité de fonctionnement
(événements ES, BBE, SES et SEP) relatifs aux intervalles de
qualité en termes d'objectif APO à long terme (> 1 mois)**

Sections multiplex		Conduits	
Limite (relative à l'APO)	Intervalle de niveaux de qualité	Limite (relative à l'APO)	Intervalle de niveaux de qualité
Mise en service/qualité après réparation (ES et BBE) 0,10	ACCEPTABLE (< 0,5 APO)	Mise en service/qualité après réparation 0,50	ACCEPTABLE (< 0,75 APO)
Mise en service/qualité après réparation (SES) (Note) 0,5	ACCEPTABLE (< 0,5 APO)		
Objectif de qualité 1,00	DÉGRADÉE (≥ 0,50 et < 10 APO)	Objectif de qualité 1,00	DÉGRADÉE (≥ 0,75 et < 10 APO)
	INACCEPTABLE (≥ 10 APO)		INACCEPTABLE (≥ 10 APO)

NOTE – L'utilisation de l'événement SEP et des limites pour la maintenance est à l'étude.

11.2 Seuils pour les limites de qualité de fonctionnement

Lorsqu'on donne une limite à une valeur spécifique en termes d'événement ES, BBE ou SES, la valeur ES, BBE ou SES est appelée seuil. Chaque seuil est assorti d'une durée de mesure.

11.2.1 Utilisation des seuils

La stratégie générale d'utilisation de l'information de surveillance de qualité de fonctionnement et des seuils est décrite dans les Recommandations UIT-T M.20 et M.34. Ces seuils et cette information seront signalés aux systèmes d'exploitation via le RGT en vue d'analyses en temps réel et à long terme. Lorsque des seuils de qualité inacceptable ou dégradée sont atteints, l'action de maintenance doit être déclenchée indépendamment des mesures de qualité de fonctionnement. D'autres seuils peuvent servir à la maintenance et à l'analyse de qualité de fonctionnement à long terme. Les systèmes d'exploitation utiliseront le traitement en temps réel pour attribuer des priorités de maintenance pour ce qui est des dépassements de seuils et de cette information, en utilisant le processus de surveillance de qualité de fonctionnement décrit dans la Rec. UIT-T M.20.

11.2.2 Types de seuils

Il existe deux types de seuils selon la durée de surveillance (T1 ou T2).

Seuils associés à une période d'évaluation T1

La durée de surveillance T1 est fixée à 15 minutes, pendant lesquelles on compte les événements ES, BBE et SES. La période T1 doit aider à détecter une transition vers ou depuis le niveau de qualité inacceptable.

Un rapport de seuil est émis lorsqu'un seuil ES, BBE ou SES est atteint ou dépassé. Le rapport de seuil de réinitialisation, qui est une caractéristique optionnelle, est émis lorsque le nombre d'événements ES, BBE ou SES est inférieur ou égal au seuil de réinitialisation. Ces principes sont développés dans la Rec. UIT-T M.2120.

Seuils associés à une période d'évaluation T2

La durée de surveillance T2 est fixée à 24 heures. La période T2 doit faciliter la détection du passage à un niveau de qualité dégradée.

Un rapport de seuil est émis lorsqu'un seuil ES, BBE ou SES est atteint ou dépassé pendant la période T2 comme indiqué dans la Rec. UIT-T M.2120.

11.2.3 Valeurs de seuils

Les seuils ES, BBE et SES doivent être programmables afin de satisfaire les conditions de fonctionnement données. En particulier, il est admis qu'il est probablement nécessaire d'effectuer un réajustement itératif du seuil (compte tenu de l'expérience acquise en exploitation).

Les seuils de qualité inacceptable par défaut pour des périodes d'évaluation de 15 minutes sont donnés dans l'Annexe E.1 pour les conteneurs VC-1, 2, 3, 4 et les modules STM-0, 1 et 4.

Il appartient à chaque exploitant de réseau de déterminer les seuils de qualité de fonctionnement dégradée correspondant à une période d'évaluation de 24 heures. On suggère d'utiliser $0,75 \times \text{APO}$ pour les conduits et $0,5 \times \text{APO}$ pour les sections multiplex.

12 Surveillance et mesure de la qualité à long terme

Le système de gestion doit conserver les données chronologiques de surveillance de la qualité de fonctionnement pendant au moins 1 an (période suggérée).

13 Effets des dégradations du rythme sur la qualité de fonctionnement en termes d'erreur

La gigue et le dérapage sont des dégradations du rythme liées aux fluctuations du signal de rythme. Les limites de gigue et de dérapage sont spécifiées dans la Rec. UIT-T G.825. Elles sont fixées de façon à ce qu'un équipement de réseau puisse supporter un certain niveau de gigue en entrée sans produire d'erreur ou de gigue excessive en sortie.

Par conséquent, pour la maintenance, les conditions de qualité de fonctionnement en termes d'erreur sont suffisantes pour traiter ces dégradations de rythme.

14 Disponibilité et indisponibilité

14.1 Critères d'entrée/sortie dans/de l'état d'indisponibilité

Aux termes des § 4.7/G.826 et 3.6/G.828, les caractéristiques d'erreur ne doivent être évaluées que lorsque le conduit est en état de disponibilité. La raison en est que les caractéristiques d'erreur sont un paramètre qui caractérise le service assuré par le conduit. Lorsque le service est indisponible, ce paramètre ne présente aucun intérêt.

Conformément à ce principe général, l'évaluation des caractéristiques d'erreur (ou qualité de fonctionnement en termes d'erreur) doit être axée sur le nombre d'événements survenus pendant le temps de disponibilité du conduit.

En outre, l'Annexe A des Recommandations UIT-T G.826 et UIT-T G.828 stipule qu'un service bidirectionnel entre A et B n'est disponible que si les deux services unidirectionnels qui le constituent (A vers B et B vers A) sont disponibles. La raison en est qu'un client ne souhaitera guère avoir des précisions sur la qualité de fonctionnement dans un sens si la qualité de fonctionnement dans l'autre sens fait entièrement défaut.

La présente Recommandation envisage les choses sous un éclairage différent du fait qu'elle porte sur la mise en service et la maintenance. La maintenance consiste à identifier, localiser et relever des dérangements qui affectent la qualité de fonctionnement d'un conduit. Pour qu'il soit en mesure

de mener à bien ces tâches de manière efficace, un opérateur occupé à relever des dérangements affectant un sens d'un conduit bidirectionnel ne doit pas être défavorablement influencé dans son jugement par l'éventualité d'une indisponibilité de l'autre sens.

C'est pourquoi la présente Recommandation utilise uniquement les critères applicables à un seul sens, et non pas les critères applicables à un conduit bidirectionnel.

Les critères applicables à un seul sens sont définis comme suit: "Une période d'indisponibilité débute par le premier de 10 événements SES consécutifs. Ces 10 s sont considérées comme faisant partie de la période d'indisponibilité. Une nouvelle période de disponibilité débute par le premier de 10 événements non-SES consécutifs. Ces 10 s sont considérées comme faisant partie de la période de disponibilité."

Ainsi, pour évaluer la qualité de fonctionnement en termes d'erreur d'une entité de transport en fonction des objectifs énoncés dans le § 10, chaque sens doit être évalué sans tenir compte du comportement de l'autre sens, et le comptage des événements pour un sens ne doit être bloqué que lorsque ce sens est indisponible.

Pour déterminer les critères d'entrée/sortie dans/de l'état d'indisponibilité, la collecte des secondes SES est nécessaire. Voir la Rec. UIT-T G.784 pour l'implémentation de cette collecte.

14.2 Conséquences au niveau des mesures de la qualité de fonctionnement en termes d'erreur

Pour déterminer les critères d'entrée/sortie dans/de l'état d'indisponibilité, il est nécessaire de collecter les secondes SES et de déterminer l'état d'indisponibilité de chaque sens d'un conduit ou d'une connexion bidirectionnel indépendamment de l'autre sens. Il convient de noter que lorsqu'un seul sens se trouve dans l'état d'indisponibilité, les mesures faites sur l'autre sens ne doivent pas être incluses dans l'évaluation de la qualité de fonctionnement du conduit ou de la connexion bidirectionnel.

14.3 Blocage de la surveillance de la qualité de fonctionnement pendant les périodes d'indisponibilité

Durant les périodes d'indisponibilité, le comptage des événements relatifs à la qualité de fonctionnement est bloqué. Lorsque l'indisponibilité affecte un seul sens d'un conduit bidirectionnel, le comptage des événements relatifs à la qualité de fonctionnement est bloqué dans ce sens et se poursuit dans l'autre.

La Figure 4 illustre les règles qui permettent de déterminer le paramètre seconde d'indisponibilité et celles qui permettent de bloquer les autres comptages associés. Sur cette figure, la première ligne décrit les conditions d'erreur et montre les conditions momentanées et celles qui sont durables. Cette figure indique s'il existe une condition d'erreur (Y) ou s'il n'en existe pas (N). Les conditions d'erreur recouvrent les anomalies et défauts comme indiqué. En procédant de la même manière, les trois dernières lignes montrent comment calculer le nombre de secondes d'indisponibilité d'un conduit et effectuer le comptage en temps réel et le comptage ajusté en temps réel.

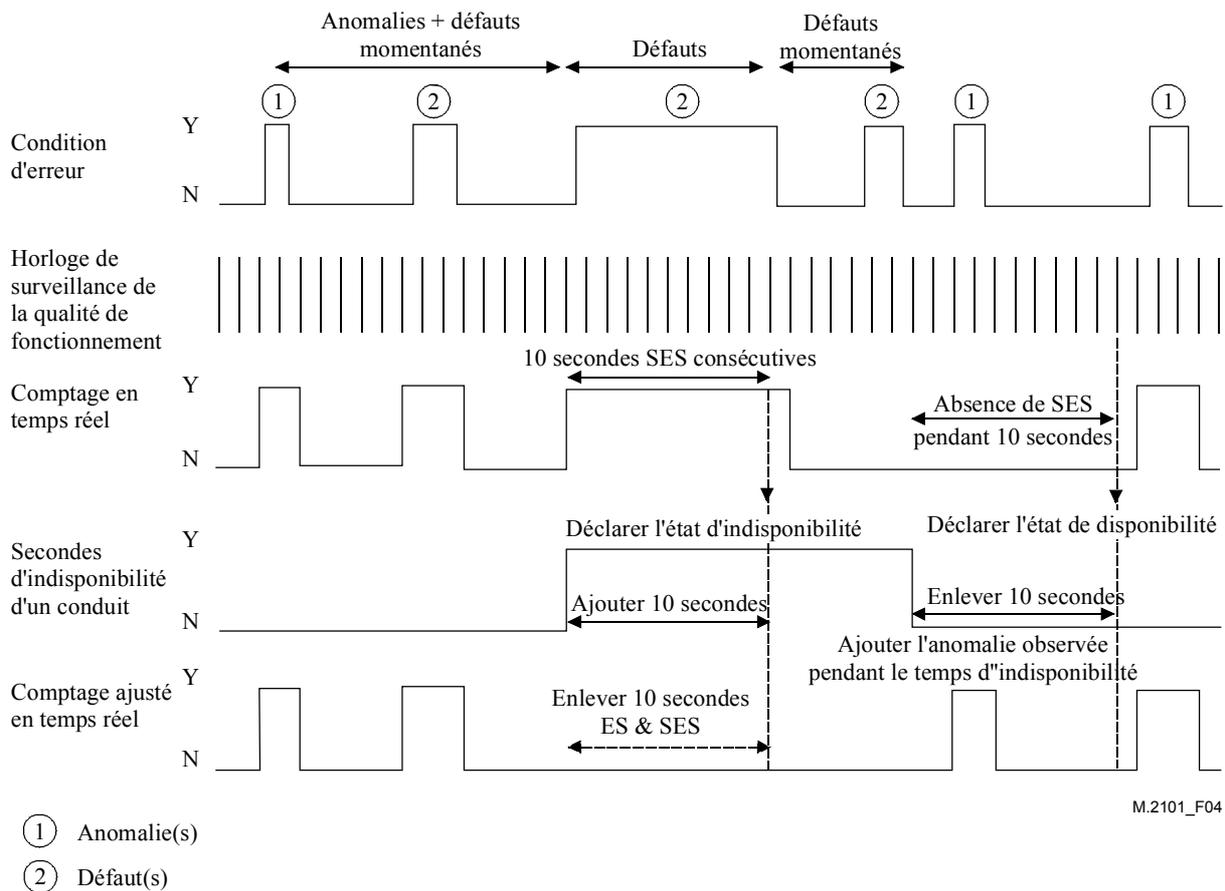


Figure 4/M.2101 – Illustration du blocage de la surveillance de la qualité de fonctionnement pendant les périodes d'indisponibilité

La Figure 4 montre la correction à appliquer au compteur de secondes d'indisponibilité et les règles de suppression et d'insertion d'incrément de temps dans ce compteur. Elle montre également le nombre d'anomalies qui se produisent durant le temps d'indisponibilité.

Il est à noter que le passage du signal d'une condition à une autre, ou l'instant de déclaration d'une condition de défaut ou d'anomalie sont indépendants des instants de battement de chaque seconde de l'horloge de surveillance de la qualité de fonctionnement.

14.4 Limites d'indisponibilité

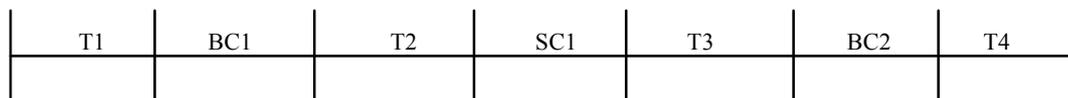
Les limites d'indisponibilité pour la maintenance sont à l'étude. En général, tout passage à l'état d'indisponibilité devrait être inacceptable pour la mise en service. Toutefois, pour les systèmes hertziens et à satellites, certaines périodes d'indisponibilité dues à des phénomènes naturels (par exemple évanouissement dû à la pluie) peuvent être acceptables.

Annexe A

Exemples d'allocation de conduit établis à partir du Tableau 2a

La présente annexe donne un exemple montrant la méthode d'allocation de conduit (A%) décrite au § 6.

Exemple: conduit SDH



T	élément de cœur de conduit international terminal ou de transit	1000 km – 2500 km $2 \times 4,0\% = 8,0\%$
BC	élément de cœur de conduit transfrontière	500 km – 1000 km $1 \times 3,0\% = 3,0\%$
SC	élément de cœur de conduit transfrontière de câble sous-marin	400 km – 500 km $1 \times 2,0\% = 2,0\%$
T1, T4	élément de cœur de conduit international (terminal)	$1 \times 2,5\% = 2,5\%$
		$2 \times 0,3\% = 0,6\%$
T2	élément de cœur de conduit international (transit)	<hr style="width: 20%; margin-left: auto; margin-right: 0;"/>
T3	élément de cœur de conduit international (transit)	allocation totale de conduit SDH = 16,1%
SC1	élément de cœur de conduit transfrontière (câble optique sous-marin)	
BC1, BC2	élément de cœur de conduit transfrontière (système de Terre)	

Annexe B

Critères d'évaluation des événements ES, BBE et SES en service

Outre la surveillance de la qualité de fonctionnement des conduits, la présente annexe porte sur la surveillance des connexions en cascade (TCM, *tandem connection monitoring*), comme indiqué dans les Tableaux B.1 et B.2. Les trajets de conteneur VC-n et de connexion TC-n sont équivalents du point de vue de la qualité de fonctionnement. Les règles établies pour les conteneurs VC-n s'appliquent aussi aux connexions TC-n. De plus amples informations sont données dans les Recommandations UIT-T G.707 et G.803.

Les critères applicables aux sections de multiplexage sont indiqués dans le Tableau B.3.

Tableau B.1/M.2101 – Critères d'évaluation des événements ES, BBE et SES en service pour la couche de conduit d'ordre inférieur

Type de conteneur virtuel	Préfixe de conduit/connexion en cascade (TC) disponible pour obtenir des informations sur les anomalies ou les défauts		Critères d'évaluation des événements ES/SES (anomalies et défauts sur une seconde)			Remarques	
			Seuils et mappages pour les anomalies et défauts sur une seconde	Interprétation dans le sens réception	Interprétation dans le sens émission		
VC-11, VC-12, VC-2,	Conduit	TC					
	H4	H4	1 HP-LOM	ES + SES			
	V1, V2	V1, V2	1 TU-AIS	ES + SES			
	V1, V2	V1, V2	1 TU-LOP	ES + SES			
	J2	N2	1 LP/LPTC-TIM	ES + SES			
	V5	N2	1 LP/LPTC-UNEQ	ES + SES			
	NA	N2	1 LPTC-LTC	ES + SES			
	V5	N2	1 erreur BIP-2	ES			
	V5	N2	600 erreurs "BIP-2"	ES + SES		erreur "BIP-2" ≡"BIP-2"≠0	
	V5	N2	# erreurs "BIP-2"	# BBE			
	V5	N2	1 LP/LPTC-REI		ES		
	V5	N2	600 "LP/LPTC REI>0"		ES + SES		
V5	N2	# "LP/LPTC REI>0"		# BBE			
V5	N2	1 LP/LPTC-RDI		ES + SES			
VC-3	H1, H2	H1, H2	1 TU-AIS	ES + SES			
	H1, H2	H1, H2	1 TU-LOP	ES + SES			
	J1	N1	1 LP/LPTC-TIM	ES + SES			
	C2	N1	1 LP/LPTC-UNEQ	ES + SES			
	NA	N1	1 LPTC-LTC	ES + SES			
	B3	N1/B3	1 erreur BIP-8	ES			erreur "BIP-8" ≡"BIP-8"≠0
	B3	N1/B3	2400 erreurs "BIP-8"	ES + SES			
	G1	N1	1 LP/LPTC-REI		ES		
	G1	N1	2400 "LP/LPTC REI>0"		ES + SES		
	G1	N1	1 LP/LPTC RDI		ES + SES		
	B3	N1/B3	# erreurs "BIP-8"	# BBE		(Note)	
G1	N1	# erreurs "LP/LPTC REI>0"		# BBE	(Note)		
NA Non applicable							
NOTE – L'événement BBE n'est pas compté pendant les secondes déclarées comme étant des secondes SES.							

**Tableau B.2/M.2101 – Critères d'évaluation des événements ES, SES et BBE
en service pour la couche de conduit d'ordre supérieur**

Type de conteneur virtuel	Préfixe de conduit disponible pour obtenir des informations sur les anomalies ou les défauts		Critères d'évaluation des événements ES/SES (anomalies et défauts sur une seconde)			Remarques
			Seuils et mappages pour les anomalies et défauts sur une seconde	Interprétation dans le sens réception	Interprétation dans le sens émission	
VC-3, VC-4 et VC-4-4C et VC-4-16c et VC-4-64c	Conduit	TC				
	H1, H2	H1, H2	1 AU-AIS	ES + SES		
	H1, H2	H1, H2	1 AU-LOP	ES + SES		
	J1	N1	1 HP/HPTC-TIM	ES + SES		
	C2	N1	1 HP/HPTC-UNEQ	ES + SES		
	NA	N1	1 HPTC-LTC	ES + SES		
	B3	N1/B3	1 erreur "BIP-8"	ES		erreur "BIP-8" ≡"BIP-8"≠0 (Note)
	B3	N1/B3	2 400 erreurs "BIP-8"	ES + SES		
	B3	N1/B3	# erreurs "BIP-8"	# BBE		
	G1	N1	1 "HP/HPTC-REI>0"		ES	
G1	N1	2 400 "HP/HPTC REI>0"		ES + SES		
G1	N1	1 HP/HPTC-RDI		ES + SES		
G1	N1	# "HP/HPTC REI>0"		# BBE	(Note)	
NA Non applicable						
NOTE – L'événement BBE n'est pas compté pendant les secondes déclarées comme étant des secondes SES.						

Tableau B.3/M.2101 – Critères d'évaluation des événements ES, SES et BBE en service pour la couche sections multiplex

Type de section et niveau STM	Préfixe de section disponible pour obtenir des informations sur les anomalies ou les défauts	Critères d'évaluation des événements ES/SES (anomalies et défauts sur une seconde)			Remarques
		Seuils et mappages pour les anomalies et défauts sur une seconde	Interprétation dans le sens réception	Interprétation dans le sens émission	
MS-STM-0,	B2	1 erreur BIP-1	ES		MS-REI contient FE BIP-1 trame
	B2	# erreurs BIP-1	# BBE		
	M1	1 MS-AIS	ES + SES		
	M1	1 MS-REI > 0		ES	
	M1	nombre de \sum MS-REI		# of BBE	
	M1	1 MS-RDI		ES + SES	
MS-STM-1, MS-STM-4, et MS-STM-16 MS-STM-64	B2	1 erreur BIP-1	ES		MS-REI contient FE BIP-1 trame
	B2	# erreurs BIP-1	# BBE		
	K1, K2	1 MS-AIS	ES + SES		
	M1	1 MS-REI > 0		ES	
	M1	nombre de \sum MS-REI		# of BBE	
	K2	1 MS-RDI		ES + SES	
MS-STM-0	B2	a BIP-1	ES + SES		les seuils de SES et de BBE pour STM-0 sont à l'étude
	M1	a MS-REI		ES + SES	
MS-STM-1	B2	28 800 BIP-1	ES + SES		
	M1	28 800 \sum MS-REI		ES + SES	
MS-STM-4	B2	192 000 BIP-1	ES + SES		
	M1	192 000 \sum MS-REI		ES + SES	
MS-STM-16 MS-STM-64	B2	b BIP-1	ES + SES		les seuils de SES et de BBE sont à l'étude
	M1	b \sum MS-REI		ES + SES	

NOTE – L'événement BBE n'est pas compté pendant les secondes déclarées comme étant des secondes SES.

Annexe C

Valeurs applicables aux limites de mise en service des conduits et des sections multiplex numériques internationaux, conformément à la Rec. UIT-T G.826

Les tableaux répertoriés ci-dessous ont été établis pour chaque niveau de conduit à partir des conteneurs virtuels VC-1 à VC-4 et pour chaque niveau de section multiplex à partir des modules STM-0 à STM-64. Ces tableaux sont conformes à la Rec. UIT-T G.826.

- Tableau C.1: conteneur virtuel VC-1;
- Tableau C.2: conteneur virtuel VC-2;
- Tableau C.3: conteneur virtuel VC-3;
- Tableau C.4: conteneur virtuel VC-4;
- Tableau C.5: module STM-0;
- Tableau C.6: module STM-1;
- Tableau C.7: modules STM-4, 16 et 64.

Tableau C.1/M.2101 – Limites de qualité de fonctionnement pour la mise en service des conteneurs virtuels VC-1 de type G.826

	15 min.		2 heures		24 heures			15 min.		2 heures		24 heures	
	ES	SES	ES	SES	ES	SES		ES	SES	ES	SES	ES	SES
Allocation de conduit	S15	S15	S2	S2	S24	S24	Allocation de conduit	S15	S15	S2	S2	S24	S24
0,2%	0	0	0	0	0	0	19,5%	0	0	7	0	143	3
0,5%	0	0	0	0	0	0	20,0%	0	0	7	0	147	3
1,0%	0	0	0	0	3	0	20,5%	0	0	7	0	151	3
1,5%	0	0	0	0	6	0	21,0%	0	0	7	0	155	3
2,0%	0	0	0	0	9	0	21,5%	0	0	8	0	159	3
2,5%	0	0	0	0	12	0	22,0%	0	0	8	0	163	3
3,0%	0	0	0	0	16	0	22,5%	0	0	8	0	167	3
3,5%	0	0	0	0	19	0	23,0%	0	0	8	0	171	4
4,0%	0	0	0	0	23	0	23,5%	0	0	9	0	175	4
4,5%	0	0	0	0	26	0	24,0%	0	0	9	0	179	4
5,0%	0	0	0	0	30	0	24,5%	0	0	9	0	183	4
5,5%	0	0	0	0	34	0	25,0%	0	0	10	0	187	4
6,0%	0	0	0	0	37	0	25,5%	0	0	10	0	191	4
6,5%	0	0	0	0	41	0	26,0%	0	0	10	0	195	5
7,0%	0	0	1	0	45	0	26,5%	0	0	10	0	199	5
7,5%	0	0	1	0	49	0	27,0%	0	0	11	0	203	5
8,0%	0	0	1	0	52	0	27,5%	0	0	11	0	207	5
8,5%	0	0	1	0	56	0	28,0%	0	0	11	0	211	5
9,0%	0	0	1	0	60	0	28,5%	0	0	11	0	215	5
9,5%	0	0	2	0	64	0	29,0%	0	0	12	0	219	5
10,0%	0	0	2	0	68	0	29,5%	0	0	12	0	223	6
10,5%	0	0	2	0	72	0	30,0%	0	0	12	0	227	6
11,0%	0	0	2	0	76	0	30,5%	0	0	13	0	231	6
11,5%	0	0	3	0	79	1	31,0%	0	0	13	0	235	6
12,0%	0	0	3	0	83	1	31,5%	0	0	13	0	239	6
12,5%	0	0	3	0	87	1	32,0%	0	0	13	0	243	6
13,0%	0	0	3	0	91	1	32,5%	0	0	14	0	247	7
13,5%	0	0	3	0	95	1	33,0%	0	0	14	0	251	7
14,0%	0	0	4	0	99	1	33,5%	0	0	14	0	255	7
14,5%	0	0	4	0	103	1	34,0%	0	0	15	0	259	7
15,0%	0	0	4	0	107	1	34,5%	0	0	15	0	264	7
15,5%	0	0	4	0	111	2	35,0%	0	0	15	0	268	7
16,0%	0	0	5	0	115	2	35,5%	0	0	15	0	272	8
16,5%	0	0	5	0	119	2	36,0%	0	0	16	0	276	8
17,0%	0	0	5	0	123	2	36,5%	0	0	16	0	280	8
17,5%	0	0	6	0	127	2	37,0%	0	0	16	0	284	8
18,0%	0	0	6	0	131	2	37,5%	0	0	17	0	288	8
18,5%	0	0	6	0	135	2	38,0%	0	0	17	0	292	8
19,0%	0	0	6	0	139	2	38,5%	0	0	17	0	296	8

Tableau C.1/M.2101 – Limites de qualité de fonctionnement pour la mise en service des conteneurs virtuels VC-1 de type G.826

	15 min.		2 heures		24 heures	
	ES	SES	ES	SES	ES	SES
Allocation de conduit	S15	S15	S2	S2	S24	S24
39,0%	0	0	17	0	300	9
39,5%	0	0	18	0	304	9
40,0%	0	0	18	0	308	9
40,5%	0	0	18	0	313	9
41,0%	0	0	19	0	317	9
41,5%	0	0	19	0	321	9
42,0%	0	0	19	0	325	10
42,5%	0	0	20	0	329	10
43,0%	0	0	20	0	333	10
43,5%	0	0	20	0	337	10
44,0%	0	0	20	0	341	10
44,5%	0	0	21	0	345	10
45,0%	0	0	21	0	349	11
45,5%	0	0	21	0	353	11
46,0%	0	0	22	0	358	11
46,5%	0	0	22	0	362	11
47,0%	0	0	22	0	366	11
47,5%	0	0	23	0	370	11
48,0%	0	0	23	0	374	12
48,5%	0	0	23	0	378	12
49,0%	0	0	23	0	382	12
49,5%	0	0	24	0	386	12
50,0%	0	0	24	0	390	12
50,5%	0	0	24	0	395	12
51,0%	0	0	25	0	399	13

	15 min.		2 heures		24 heures	
	ES	SES	ES	SES	ES	SES
Allocation de conduit	S15	S15	S2	S2	S24	S24
51,5%	0	0	25	0	403	13
52,0%	0	0	25	0	407	13
52,5%	0	0	26	0	411	13
53,0%	0	0	26	0	415	13
53,5%	0	0	26	0	419	13
54,0%	0	0	26	0	423	14
54,5%	0	0	27	0	427	14
55,0%	0	0	27	0	432	14
55,5%	0	0	27	0	436	14
56,0%	0	0	28	0	440	14
56,5%	0	0	28	0	444	15
57,0%	0	0	28	0	448	15
57,5%	0	0	29	0	452	15
58,0%	0	0	29	0	456	15
58,5%	0	0	29	0	460	15
59,0%	0	0	29	0	465	15
59,5%	0	0	30	0	469	16
60,0%	0	0	30	0	473	16
60,5%	0	0	30	0	477	16
61,0%	0	0	31	0	481	16
61,5%	0	0	31	0	485	16
62,0%	0	0	31	0	489	16
62,5%	0	0	32	0	494	17
63,0%	0	0	32	0	498	17

Tableau C.2/M.2101 – Limites de qualité de fonctionnement pour la mise en service des conteneurs virtuels VC-2 de type G.826

Allocation de conduit	15 min.		2 heures		24 heures	
	ES	SES	ES	SES	ES	SES
	S15	S15	S2	S2	S24	S24
0,2%	0	0	0	0	0	0
0,5%	0	0	0	0	1	0
1,0%	0	0	0	0	4	0
1,5%	0	0	0	0	8	0
2,0%	0	0	0	0	12	0
2,5%	0	0	0	0	17	0
3,0%	0	0	0	0	21	0
3,5%	0	0	0	0	26	0
4,0%	0	0	0	0	30	0
4,5%	0	0	0	0	35	0
5,0%	0	0	0	0	39	0
5,5%	0	0	1	0	44	0
6,0%	0	0	1	0	49	0
6,5%	0	0	1	0	53	0
7,0%	0	0	1	0	58	0
7,5%	0	0	2	0	63	0
8,0%	0	0	2	0	68	0
8,5%	0	0	2	0	73	0
9,0%	0	0	2	0	77	0
9,5%	0	0	3	0	82	0
10,0%	0	0	3	0	87	0
10,5%	0	0	3	0	92	0
11,0%	0	0	4	0	97	0
11,5%	0	0	4	0	102	1
12,0%	0	0	4	0	107	1
12,5%	0	0	5	0	112	1
13,0%	0	0	5	0	117	1
13,5%	0	0	5	0	122	1
14,0%	0	0	6	0	127	1
14,5%	0	0	6	0	132	1
15,0%	0	0	6	0	137	1
15,5%	0	0	6	0	142	2
16,0%	0	0	7	0	147	2
16,5%	0	0	7	0	152	2
17,0%	0	0	7	0	157	2
17,5%	0	0	8	0	162	2
18,0%	0	0	8	0	167	2
18,5%	0	0	8	0	172	2
19,0%	0	0	9	0	177	2

Allocation de conduit	15 min.		2 heures		24 heures	
	ES	SES	ES	SES	ES	SES
	S15	S15	S2	S2	S24	S24
19,5%	0	0	9	0	182	3
20,0%	0	0	10	0	187	3
20,5%	0	0	10	0	192	3
21,0%	0	0	10	0	197	3
21,5%	0	0	11	0	202	3
22,0%	0	0	11	0	207	3
22,5%	0	0	11	0	212	3
23,0%	0	0	12	0	217	4
23,5%	0	0	12	0	222	4
24,0%	0	0	12	0	227	4
24,5%	0	0	13	0	232	4
25,0%	0	0	13	0	237	4
25,5%	0	0	13	0	242	4
26,0%	0	0	14	0	247	5
26,5%	0	0	14	0	252	5
27,0%	0	0	14	0	257	5
27,5%	0	0	15	0	263	5
28,0%	0	0	15	0	268	5
28,5%	0	0	16	0	273	5
29,0%	0	0	16	0	278	5
29,5%	0	0	16	0	283	6
30,0%	0	0	17	0	288	6
30,5%	0	0	17	0	293	6
31,0%	0	0	17	0	298	6
31,5%	0	0	18	0	303	6
32,0%	0	0	18	0	308	6
32,5%	0	0	18	0	314	7
33,0%	0	0	19	0	319	7
33,5%	0	0	19	0	324	7
34,0%	0	0	20	0	329	7
34,5%	0	0	20	0	334	7
35,0%	0	0	20	0	339	7
35,5%	0	0	21	0	344	8
36,0%	0	0	21	0	349	8
36,5%	0	0	21	0	354	8
37,0%	0	0	22	0	360	8
37,5%	0	0	22	0	365	8
38,0%	0	0	23	0	370	8
38,5%	0	0	23	0	375	8

Tableau C.2/M.2101 – Limites de qualité de fonctionnement pour la mise en service des conteneurs virtuels VC-2 de type G.826

Allocation de conduit	15 min.		2 heures		24 heures	
	ES	SES	ES	SES	ES	SES
	S15	S15	S2	S2	S24	S24
39,0%	0	0	23	0	380	9
39,5%	0	0	24	0	385	9
40,0%	0	0	24	0	390	9
40,5%	0	0	24	0	396	9
41,0%	0	0	25	0	401	9
41,5%	0	0	25	0	406	9
42,0%	0	0	26	0	411	10
42,5%	0	0	26	0	416	10
43,0%	0	0	26	0	421	10
43,5%	0	0	27	0	426	10
44,0%	0	0	27	0	432	10
44,5%	0	0	27	0	437	10
45,0%	0	0	28	0	442	11
45,5%	0	0	28	0	447	11
46,0%	0	0	29	0	452	11
46,5%	0	0	29	0	457	11
47,0%	0	0	29	0	463	11
47,5%	0	0	30	0	468	11
48,0%	0	0	30	0	473	12
48,5%	0	0	30	0	478	12
49,0%	0	0	31	0	483	12
49,5%	0	0	31	0	488	12
50,0%	0	0	32	0	494	12
50,5%	0	0	32	0	499	12
51,0%	0	0	32	0	504	13

Allocation de conduit	15 min.		2 heures		24 heures	
	ES	SES	ES	SES	ES	SES
	S15	S15	S2	S2	S24	S24
51,5%	0	0	33	0	509	13
52,0%	0	0	33	0	514	13
52,5%	0	0	34	0	519	13
53,0%	0	0	34	0	525	13
53,5%	0	0	34	0	530	13
54,0%	0	0	35	0	535	14
54,5%	0	0	35	0	540	14
55,0%	0	0	35	0	545	14
55,5%	0	0	36	0	550	14
56,0%	0	0	36	0	556	14
56,5%	0	0	37	0	561	15
57,0%	0	0	37	0	566	15
57,5%	0	0	37	0	571	15
58,0%	0	0	38	0	576	15
58,5%	0	0	38	0	582	15
59,0%	0	0	39	0	587	15
59,5%	0	0	39	0	592	16
60,0%	0	0	39	0	597	16
60,5%	0	0	40	0	602	16
61,0%	0	0	40	0	607	16
61,5%	0	0	40	0	613	16
62,0%	0	0	41	0	618	16
62,5%	0	0	41	0	623	17
63,0%	0	0	42	0	628	17

Tableau C.3/M.2101 – Limites de qualité de fonctionnement pour la mise en service des conteneurs virtuels VC-3 de type G.826

Allocation de conduit	15 min.		2 heures		24 heures	
	ES	SES	ES	SES	ES	SES
	S15	S15	S2	S2	S24	S24
0,2%	0	0	0	0	0	0
0,5%	0	0	0	0	2	0
1,0%	0	0	0	0	8	0
1,5%	0	0	0	0	14	0
2,0%	0	0	0	0	21	0
2,5%	0	0	0	0	28	0
3,0%	0	0	0	0	35	0
3,5%	0	0	0	0	42	0
4,0%	0	0	1	0	49	0
4,5%	0	0	1	0	56	0
5,0%	0	0	2	0	63	0
5,5%	0	0	2	0	70	0
6,0%	0	0	2	0	77	0
6,5%	0	0	3	0	85	0
7,0%	0	0	3	0	92	0
7,5%	0	0	4	0	99	0
8,0%	0	0	4	0	107	0
8,5%	0	0	5	0	114	0
9,0%	0	0	5	0	122	0
9,5%	0	0	6	0	129	0
10,0%	0	0	6	0	137	0
10,5%	0	0	7	0	144	0
11,0%	0	0	7	0	152	0
11,5%	0	0	8	0	159	1
12,0%	0	0	8	0	167	1
12,5%	0	0	9	0	174	1
13,0%	0	0	9	0	182	1
13,5%	0	0	10	0	189	1
14,0%	0	0	10	0	197	1
14,5%	0	0	11	0	204	1
15,0%	0	0	11	0	212	1
15,5%	0	0	12	0	219	2
16,0%	0	0	12	0	227	2
16,5%	0	0	13	0	235	2
17,0%	0	0	13	0	242	2
17,5%	0	0	14	0	250	2
18,0%	0	0	14	0	257	2
18,5%	0	0	15	0	265	2
19,0%	0	0	16	0	273	2

Allocation de conduit	15 min.		2 heures		24 heures	
	ES	SES	ES	SES	ES	SES
	S15	S15	S2	S2	S24	S24
19,5%	0	0	16	0	280	3
20,0%	0	0	17	0	288	3
20,5%	0	0	17	0	296	3
21,0%	0	0	18	0	303	3
21,5%	0	0	18	0	311	3
22,0%	0	0	19	0	319	3
22,5%	0	0	19	0	326	3
23,0%	0	0	20	0	334	4
23,5%	0	0	20	0	342	4
24,0%	0	0	21	0	349	4
24,5%	0	0	22	0	357	4
25,0%	0	0	22	0	365	4
25,5%	0	0	23	0	372	4
26,0%	0	0	23	0	380	5
26,5%	0	0	24	0	388	5
27,0%	0	0	24	0	396	5
27,5%	0	0	25	0	403	5
28,0%	0	0	26	0	411	5
28,5%	0	0	26	0	419	5
29,0%	0	0	27	0	426	5
29,5%	1	0	27	0	434	6
30,0%	1	0	28	0	442	6
30,5%	1	0	28	0	450	6
31,0%	1	0	29	0	457	6
31,5%	1	0	29	0	465	6
32,0%	1	0	30	0	473	6
32,5%	1	0	31	0	481	7
33,0%	1	0	31	0	488	7
33,5%	1	0	32	0	496	7
34,0%	1	0	32	0	504	7
34,5%	1	0	33	0	512	7
35,0%	1	0	34	0	519	7
35,5%	1	0	34	0	527	8
36,0%	1	0	35	0	535	8
36,5%	1	0	35	0	543	8
37,0%	1	0	36	0	550	8
37,5%	1	0	36	0	558	8
38,0%	1	0	37	0	566	8
38,5%	1	0	38	0	574	8

Tableau C.3/M.2101 – Limites de qualité de fonctionnement pour la mise en service des conteneurs virtuels VC-3 de type G.826

Allocation de conduit	15 min.		2 heures		24 heures	
	ES	SES	ES	SES	ES	SES
	S15	S15	S2	S2	S24	S24
39,0%	1	0	38	0	582	9
39,5%	2	0	39	0	589	9
40,0%	2	0	39	0	597	9
40,5%	2	0	40	0	605	9
41,0%	2	0	40	0	613	9
41,5%	2	0	41	0	620	9
42,0%	2	0	42	0	628	10
42,5%	2	0	42	0	636	10
43,0%	2	0	43	0	644	10
43,5%	2	0	43	0	652	10
44,0%	2	0	44	0	659	10
44,5%	2	0	45	0	667	10
45,0%	2	0	45	0	675	11
45,5%	2	0	46	0	683	11
46,0%	2	0	46	0	691	11
46,5%	2	0	47	0	698	11
47,0%	2	0	48	0	706	11
47,5%	2	0	48	0	714	11
48,0%	2	0	49	0	722	12
48,5%	2	0	49	0	730	12
49,0%	3	0	50	0	737	12
49,5%	3	0	50	0	745	12
50,0%	3	0	51	0	753	12
50,5%	3	0	52	0	761	12
51,0%	3	0	52	0	769	13

Allocation de conduit	15 min.		2 heures		24 heures	
	ES	SES	ES	SES	ES	SES
	S15	S15	S2	S2	S24	S24
51,5%	3	0	53	0	777	13
52,0%	3	0	53	0	784	13
52,5%	3	0	54	0	792	13
53,0%	3	0	55	0	800	13
53,5%	3	0	55	0	808	13
54,0%	3	0	56	0	816	14
54,5%	3	0	56	0	823	14
55,0%	3	0	57	0	831	14
55,5%	3	0	58	0	839	14
56,0%	3	0	58	0	847	14
56,5%	3	0	59	0	855	15
57,0%	3	0	59	0	863	15
57,5%	3	0	60	0	870	15
58,0%	4	0	61	0	878	15
58,5%	4	0	61	0	886	15
59,0%	4	0	62	0	894	15
59,5%	4	0	62	0	902	16
60,0%	4	0	63	0	910	16
60,5%	4	0	64	0	917	16
61,0%	4	0	64	0	925	16
61,5%	4	0	65	0	933	16
62,0%	4	0	65	0	941	16
62,5%	4	0	66	0	949	17
63,0%	4	0	67	0	957	17

Tableau C.4/M.2101 – Limites de qualité de fonctionnement pour la mise en service des conteneurs virtuels VC-4 de type G.826

Allocation de conduit	15 min.		2 heures		24 heures	
	ES	SES	ES	SES	ES	SES
	S15	S15	S2	S2	S24	S24
0,2%	0	0	0	0	2	0
0,5%	0	0	0	0	9	0
1,0%	0	0	0	0	23	0
1,5%	0	0	0	0	37	0
2,0%	0	0	1	0	52	0
2,5%	0	0	2	0	68	0
3,0%	0	0	3	0	83	0
3,5%	0	0	4	0	99	0
4,0%	0	0	5	0	115	0
4,5%	0	0	6	0	131	0
5,0%	0	0	7	0	147	0
5,5%	0	0	8	0	163	0
6,0%	0	0	9	0	179	0
6,5%	0	0	10	0	195	0
7,0%	0	0	11	0	211	0
7,5%	0	0	12	0	227	0
8,0%	0	0	13	0	243	0
8,5%	0	0	15	0	259	0
9,0%	0	0	16	0	276	0
9,5%	0	0	17	0	292	0
10,0%	0	0	18	0	308	0
10,5%	0	0	19	0	325	0
11,0%	0	0	20	0	341	0
11,5%	0	0	22	0	358	1
12,0%	0	0	23	0	374	1
12,5%	0	0	24	0	390	1
13,0%	0	0	25	0	407	1
13,5%	0	0	26	0	423	1
14,0%	1	0	28	0	440	1
14,5%	1	0	29	0	456	1
15,0%	1	0	30	0	473	1
15,5%	1	0	31	0	489	2
16,0%	1	0	33	0	506	2
16,5%	1	0	34	0	522	2
17,0%	1	0	35	0	539	2
17,5%	1	0	36	0	556	2
18,0%	1	0	37	0	572	2
18,5%	1	0	39	0	589	2
19,0%	2	0	40	0	605	2

Allocation de conduit	15 min.		2 heures		24 heures	
	ES	SES	ES	SES	ES	SES
	S15	S15	S2	S2	S24	S24
19,5%	2	0	41	0	622	3
20,0%	2	0	42	0	639	3
20,5%	2	0	44	0	655	3
21,0%	2	0	45	0	672	3
21,5%	2	0	46	0	689	3
22,0%	2	0	47	0	705	3
22,5%	2	0	49	0	722	3
23,0%	3	0	50	0	738	4
23,5%	3	0	51	0	755	4
24,0%	3	0	52	0	772	4
24,5%	3	0	54	0	789	4
25,0%	3	0	55	0	805	4
25,5%	3	0	56	0	822	4
26,0%	3	0	58	0	839	5
26,5%	3	0	59	0	855	5
27,0%	3	0	60	0	872	5
27,5%	4	0	61	0	889	5
28,0%	4	0	63	0	905	5
28,5%	4	0	64	0	922	5
29,0%	4	0	65	0	939	5
29,5%	4	0	67	0	956	6
30,0%	4	0	68	0	972	6
30,5%	4	0	69	0	989	6
31,0%	4	0	70	0	1006	6
31,5%	5	0	72	0	1023	6
32,0%	5	0	73	0	1039	6
32,5%	5	0	74	0	1056	7
33,0%	5	0	76	0	1073	7
33,5%	5	0	77	0	1090	7
34,0%	5	0	78	0	1106	7
34,5%	5	0	79	0	1123	7
35,0%	6	0	81	0	1140	7
35,5%	6	0	82	0	1157	8
36,0%	6	0	83	0	1174	8
36,5%	6	0	85	0	1190	8
37,0%	6	0	86	0	1207	8
37,5%	6	0	87	0	1224	8
38,0%	6	0	89	0	1241	8
38,5%	6	0	90	0	1258	8

Tableau C.4/M.2101 – Limites de qualité de fonctionnement pour la mise en service des conteneurs virtuels VC-4 de type G.826

Allocation de conduit	15 min.		2 heures		24 heures	
	ES	SES	ES	SES	ES	SES
	S15	S15	S2	S2	S24	S24
39,0%	7	0	91	0	1274	9
39,5%	7	0	92	0	1291	9
40,0%	7	0	94	0	1308	9
40,5%	7	0	95	0	1325	9
41,0%	7	0	96	0	1342	9
41,5%	7	0	98	0	1358	10
42,0%	7	0	99	0	1375	10
42,5%	7	0	100	0	1392	10
43,0%	8	0	102	0	1409	10
43,5%	8	0	103	0	1426	10
44,0%	8	0	104	0	1443	10
44,5%	8	0	106	0	1459	11
45,0%	8	0	107	0	1476	11
45,5%	8	0	108	0	1493	11
46,0%	8	0	109	0	1510	11
46,5%	9	0	111	0	1527	11
47,0%	9	0	112	0	1544	11
47,5%	9	0	113	0	1561	12
48,0%	9	0	115	0	1577	12
48,5%	9	0	116	0	1594	12
49,0%	9	0	117	0	1611	12
49,5%	9	0	119	0	1628	12
50,0%	10	0	120	0	1645	12
50,5%	10	0	121	0	1662	12
51,0%	10	0	123	0	1679	13

Allocation de conduit	15 min.		2 heures		24 heures	
	ES	SES	ES	SES	ES	SES
	S15	S15	S2	S2	S24	S24
51,5%	10	0	124	0	1695	13
52,0%	10	0	125	0	1712	13
52,5%	10	0	127	0	1729	13
53,0%	10	0	128	0	1746	13
53,5%	10	0	129	0	1763	13
54,0%	11	0	131	0	1780	14
54,5%	11	0	132	0	1797	14
55,0%	11	0	133	0	1814	14
55,5%	11	0	135	0	1830	14
56,0%	11	0	136	0	1847	14
56,5%	11	0	137	0	1864	15
57,0%	11	0	139	0	1881	15
57,5%	12	0	140	0	1898	15
58,0%	12	0	141	0	1915	15
58,5%	12	0	143	0	1932	15
59,0%	12	0	144	0	1949	15
59,5%	12	0	145	0	1966	16
60,0%	12	0	147	0	1983	16
60,5%	12	0	148	0	1999	16
61,0%	13	0	149	0	2016	16
61,5%	13	0	151	0	2033	16
62,0%	13	0	152	0	2050	16
62,5%	13	0	153	0	2067	17
63,0%	13	0	155	0	2084	17

Tableau C.5/M.2101 – Limites de qualité de fonctionnement pour la mise en service des modules STM-0 de type G.826

Allocation de conduit	24 heures	
	ES	SES
	S24	S24
0,2%	0	0
0,5%	0	0
35,0%	92	0

Tableau C.6/M.2101 – Limites de qualité de fonctionnement pour la mise en service des modules STM-1 de type G.826

Allocation de conduit	24 heures	
	ES	SES
	S24	S24
0,2%	0	0
0,5%	0	0
35,0%	211	0

Tableau C.7/M.2101 – Limites de qualité de fonctionnement pour la mise en service des modules STM-4, 16 et 64 de type G.826

Allocation de conduit	24 heures	
	ES	SES
	S24	S24
0,2%	NA	0
0,5%	NA	0
35,0%	NA	0

Annexe D

Valeurs applicables aux limites de mise en service des conduits et des sections multiplex numériques internationaux, conformément à la Rec. UIT-T G.828

Les tableaux répertoriés ci-dessous ont été établis pour chaque niveau de conduit à partir des conteneurs virtuels VC-1 à VC-4 et pour chaque niveau de section multiplex à partir des modules STM-0 à STM-64. Ces tableaux sont conformes à la Rec. UIT-T G.828.

- Tableau D.1: conteneurs virtuels VC-1 et VC-2;
- Tableau D.2: conteneurs virtuels VC-3;
- Tableau D.3: conteneurs virtuels VC-4;
- Tableau D.4: conteneurs virtuels VC-4-4c et VC-4-16c;
- Tableau D.5: module STM-0;
- Tableau D.6: module STM-1;
- Tableau D.7: module STM-4;
- Tableau D.8: module STM-16;
- Tableau D.9: module STM-64.

Tableau D.1/M.2101 – Limites de qualité de fonctionnement pour la mise en service des conteneurs virtuels VC-1 et VC-2 de type G.828

Alloca-tion de conduit	15 min.			2 heures			24 heures		
	ES	SES	BBE	ES	SES	BBE	ES	SES	BBE
	S15	S15	S15	S2	S2	S2	S24	S24	S24
0,2%	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0,5%	0	0	0	0	0	0	0	0	4
1,0%	0	0	0	0	0	0	0	0	12
1,5%	0	0	0	0	0	0	0	0	21
2,0%	0	0	0	0	0	0	0	0	30
2,5%	0	0	0	0	0	0	1	0	39
3,0%	0	0	0	0	0	1	1	0	49
3,5%	0	0	0	0	0	1	2	0	58
4,0%	0	0	0	0	0	2	3	0	68
4,5%	0	0	0	0	0	2	3	0	77
5,0%	0	0	0	0	0	3	4	0	87
5,5%	0	0	0	0	0	4	5	0	97
6,0%	0	0	0	0	0	4	6	0	107
6,5%	0	0	0	0	0	5	7	0	117
7,0%	0	0	0	0	0	6	7	0	127
7,5%	0	0	0	0	0	6	8	0	137
8,0%	0	0	0	0	0	7	9	0	147
8,5%	0	0	0	0	0	7	10	0	157
9,0%	0	0	0	0	0	8	11	0	167
9,5%	0	0	0	0	0	9	11	0	177
10,0%	0	0	0	0	0	10	12	0	187
10,5%	0	0	0	0	0	10	13	0	197
11,0%	0	0	0	0	0	11	14	0	207
11,5%	0	0	0	0	0	12	15	1	217
12,0%	0	0	0	0	0	12	16	1	227
12,5%	0	0	0	0	0	13	17	1	237
13,0%	0	0	0	0	0	14	17	1	247
13,5%	0	0	0	0	0	14	18	1	257
14,0%	0	0	0	0	0	15	19	1	268
14,5%	0	0	0	0	0	16	20	1	278
15,0%	0	0	0	0	0	17	21	1	288
15,5%	0	0	0	0	0	17	22	2	298
16,0%	0	0	0	0	0	18	23	2	308
16,5%	0	0	0	0	0	19	24	2	319
17,0%	0	0	0	0	0	20	25	2	329
17,5%	0	0	0	0	0	20	26	2	339
18,0%	0	0	0	0	0	21	26	2	349
18,5%	0	0	0	0	0	22	27	2	360
19,0%	0	0	0	0	0	23	28	2	370
39,0%	0	0	3	2	0	53	66	9	784
39,5%	0	0	3	2	0	54	67	9	795
40,0%	0	0	3	2	0	55	68	9	805
40,5%	0	0	3	2	0	56	69	9	816

Alloca-tion de conduit	15 min.			2 heures			24 heures		
	ES	SES	BBE	ES	SES	BBE	ES	SES	BBE
	S15	S15	S15	S2	S2	S2	S24	S24	S24
19,5%	0	0	0	0	0	23	29	3	380
20,0%	0	0	0	0	0	24	30	3	390
20,5%	0	0	0	0	0	25	31	3	401
21,0%	0	0	0	0	0	26	32	3	411
21,5%	0	0	0	0	0	26	33	3	421
22,0%	0	0	1	0	0	27	34	3	432
22,5%	0	0	1	0	0	28	35	3	442
23,0%	0	0	1	0	0	29	36	4	452
23,5%	0	0	1	0	0	29	37	4	463
24,0%	0	0	1	0	0	30	37	4	473
24,5%	0	0	1	0	0	31	38	4	483
25,0%	0	0	1	0	0	32	39	4	494
25,5%	0	0	1	0	0	32	40	4	504
26,0%	0	0	1	0	0	33	41	5	514
26,5%	0	0	1	0	0	34	42	5	525
27,0%	0	0	1	0	0	35	43	5	535
27,5%	0	0	1	1	0	35	44	5	545
28,0%	0	0	1	1	0	36	45	5	556
28,5%	0	0	1	1	0	37	46	5	566
29,0%	0	0	1	1	0	38	47	5	576
29,5%	0	0	1	1	0	39	48	6	587
30,0%	0	0	2	1	0	39	49	6	597
30,5%	0	0	2	1	0	40	50	6	607
31,0%	0	0	2	1	0	41	51	6	618
31,5%	0	0	2	1	0	42	52	6	628
32,0%	0	0	2	1	0	42	52	6	639
32,5%	0	0	2	1	0	43	53	7	649
33,0%	0	0	2	1	0	44	54	7	659
33,5%	0	0	2	1	0	45	55	7	670
34,0%	0	0	2	1	0	46	56	7	680
34,5%	0	0	2	1	0	46	57	7	691
35,0%	0	0	2	1	0	47	58	7	701
35,5%	0	0	2	1	0	48	59	8	711
36,0%	0	0	2	1	0	49	60	8	722
36,5%	0	0	2	1	0	49	61	8	732
37,0%	0	0	3	1	0	50	62	8	743
37,5%	0	0	3	2	0	51	63	8	753
38,0%	0	0	3	2	0	52	64	8	764
38,5%	0	0	3	2	0	53	65	8	774
51,5%	0	0	5	3	0	73	90	13	1046
52,0%	0	0	5	3	0	74	91	13	1056
52,5%	0	0	5	3	0	75	92	13	1067
53,0%	0	0	5	3	0	76	93	13	1077

Tableau D.1/M.2101 – Limites de qualité de fonctionnement pour la mise en service des conteneurs virtuels VC-1 et VC-2 de type G.828

Alloca-tion de conduit	15 min.			2 heures			24 heures		
	ES	SES	BBE	ES	SES	BBE	ES	SES	BBE
	S15	S15	S15	S2	S2	S2	S24	S24	S24
41,0%	0	0	3	2	0	57	70	9	826
41,5%	0	0	3	2	0	57	71	9	837
42,0%	0	0	3	2	0	58	72	10	847
42,5%	0	0	3	2	0	59	73	10	857
43,0%	0	0	3	2	0	60	74	10	868
43,5%	0	0	4	2	0	61	75	10	878
44,0%	0	0	4	2	0	61	76	10	889
44,5%	0	0	4	2	0	62	77	10	899
45,0%	0	0	4	2	0	63	77	11	910
45,5%	0	0	4	2	0	64	78	11	920
46,0%	0	0	4	3	0	65	79	11	931
46,5%	0	0	4	3	0	65	80	11	941
47,0%	0	0	4	3	0	66	81	11	951
47,5%	0	0	4	3	0	67	82	11	962
48,0%	0	0	4	3	0	68	83	12	972
48,5%	0	0	4	3	0	69	84	12	983
49,0%	0	0	4	3	0	69	85	12	993
49,5%	0	0	4	3	0	70	86	12	1004
50,0%	0	0	5	3	0	71	87	12	1014
50,5%	0	0	5	3	0	72	88	12	1025
51,0%	0	0	5	3	0	73	89	13	1035

Alloca-tion de conduit	15 min.			2 heures			24 heures		
	ES	SES	BBE	ES	SES	BBE	ES	SES	BBE
	S15	S15	S15	S2	S2	S2	S24	S24	S24
53,5%	0	0	5	3	0	77	94	13	1088
54,0%	0	0	5	3	0	77	95	14	1098
54,5%	0	0	5	4	0	78	96	14	1109
55,0%	0	0	5	4	0	79	97	14	1119
55,5%	0	0	5	4	0	80	98	14	1130
56,0%	0	0	6	4	0	81	99	14	1140
56,5%	0	0	6	4	0	82	100	15	1151
57,0%	0	0	6	4	0	82	101	15	1161
57,5%	0	0	6	4	0	83	102	15	1172
58,0%	0	0	6	4	0	84	103	15	1182
58,5%	0	0	6	4	0	85	104	15	1193
59,0%	0	0	6	4	0	86	105	15	1203
59,5%	0	0	6	4	0	86	106	16	1214
60,0%	0	0	6	4	0	87	107	16	1224
60,5%	0	0	6	4	0	88	108	16	1235
61,0%	0	0	6	4	0	89	109	16	1245
61,5%	0	0	6	4	0	90	110	16	1256
62,0%	0	0	6	4	0	90	111	16	1266
62,5%	0	0	7	5	0	91	112	17	1277
63,0%	0	0	7	5	0	92	113	17	1287

NOTE – En ce qui concerne les entrées en *caractères gras italiques*, la limite correspondante pour l'événement ES est nulle; pour qu'un test relatif à l'événement BBE réussisse, la mesure correspondante relative à l'événement ES ne doit pas dépasser 1.

Tableau D.2/M.2101 – Limites de qualité de fonctionnement pour la mise en service des conteneurs virtuels VC-3 de type G.828

Alloca-tion de conduit	15 min.			2 heures			24 heures		
	ES	SES	BBE	ES	SES	BBE	ES	SES	BBE
	S15	S15	S15	S2	S2	S2	S24	S24	S24
0,2%	0	0	0	0	0	0	0	0	9
0,5%	0	0	0	0	0	0	0	0	30
1,0%	0	0	0	0	0	2	0	0	68
1,5%	0	0	0	0	0	4	1	0	107
2,0%	0	0	0	0	0	7	3	0	147
2,5%	0	0	0	0	0	10	4	0	187
3,0%	0	0	0	0	0	12	6	0	227
3,5%	0	0	0	0	0	15	7	0	268
4,0%	0	0	0	0	0	18	9	0	308
4,5%	0	0	0	0	0	21	11	0	349
5,0%	0	0	0	0	0	24	12	0	390
5,5%	0	0	1	0	0	27	14	0	432
6,0%	0	0	1	0	0	30	16	0	473
6,5%	0	0	1	0	0	33	17	0	514
7,0%	0	0	1	0	0	36	19	0	556
7,5%	0	0	2	0	0	39	21	0	597
8,0%	0	0	2	0	0	42	23	0	639
8,5%	0	0	2	0	0	46	25	0	680
9,0%	0	0	2	0	0	49	26	0	722
9,5%	0	0	3	0	0	52	28	0	764
10,0%	0	0	3	0	0	55	30	0	805
10,5%	0	0	3	0	0	58	32	0	847
11,0%	0	0	4	0	0	61	34	0	889
11,5%	0	0	4	0	0	65	36	1	931
12,0%	0	0	4	0	0	68	37	1	972
12,5%	0	0	5	0	0	71	39	1	1014
13,0%	0	0	5	0	0	74	41	1	1056
13,5%	0	0	5	0	0	77	43	1	1098
14,0%	0	0	6	1	0	81	45	1	1140
14,5%	0	0	6	1	0	84	47	1	1182
15,0%	0	0	6	1	0	87	49	1	1224
15,5%	0	0	6	1	0	90	51	2	1266
16,0%	0	0	7	1	0	94	52	2	1308
16,5%	0	0	7	1	0	97	54	2	1350
17,0%	0	0	7	1	0	100	56	2	1392
17,5%	0	0	8	1	0	104	58	2	1434
18,0%	0	0	8	1	0	107	60	2	1476
18,5%	0	0	8	1	0	110	62	2	1518
19,0%	0	0	9	2	0	113	64	2	1561

Alloca-tion de conduit	15 min.			2 heures			24 heures		
	ES	SES	BBE	ES	SES	BBE	ES	SES	BBE
	S15	S15	S15	S2	S2	S2	S24	S24	S24
19,5%	0	0	9	2	0	117	66	3	1603
20,0%	0	0	10	2	0	120	68	3	1645
20,5%	0	0	10	2	0	123	70	3	1687
21,0%	0	0	10	2	0	127	72	3	1729
21,5%	0	0	11	2	0	130	74	3	1771
22,0%	0	0	11	2	0	133	76	3	1814
22,5%	0	0	11	2	0	137	77	3	1856
23,0%	0	0	12	3	0	140	79	4	1898
23,5%	0	0	12	3	0	143	81	4	1940
24,0%	0	0	12	3	0	147	83	4	1983
24,5%	0	0	13	3	0	150	85	4	2025
25,0%	0	0	13	3	0	153	87	4	2067
25,5%	0	0	13	3	0	157	89	4	2109
26,0%	0	0	14	3	0	160	91	5	2152
26,5%	0	0	14	3	0	163	93	5	2194
27,0%	0	0	14	3	0	167	95	5	2236
27,5%	0	0	15	4	0	170	97	5	2279
28,0%	0	0	15	4	0	173	99	5	2321
28,5%	0	0	16	4	0	177	101	5	2363
29,0%	0	0	16	4	0	180	103	5	2405
29,5%	0	0	16	4	0	183	105	6	2448
30,0%	0	0	17	4	0	187	107	6	2490
30,5%	0	0	17	4	0	190	109	6	2533
31,0%	0	0	17	4	0	193	111	6	2575
31,5%	0	0	18	5	0	197	113	6	2617
32,0%	0	0	18	5	0	200	115	6	2660
32,5%	0	0	18	5	0	203	117	7	2702
33,0%	0	0	19	5	0	207	119	7	2744
33,5%	0	0	19	5	0	210	121	7	2787
34,0%	0	0	20	5	0	214	123	7	2829
34,5%	0	0	20	5	0	217	125	7	2872
35,0%	0	0	20	6	0	220	127	7	2914
35,5%	0	0	21	6	0	224	129	8	2956
36,0%	0	0	21	6	0	227	131	8	2999
36,5%	0	0	21	6	0	230	133	8	3041
37,0%	0	0	22	6	0	234	135	8	3084
37,5%	0	0	22	6	0	237	137	8	3126
38,0%	0	0	23	6	0	241	139	8	3169
38,5%	0	0	23	6	0	244	141	8	3211

Tableau D.2/M.2101 – Limites de qualité de fonctionnement pour la mise en service des conteneurs virtuels VC-3 de type G.828

Alloca-tion de conduit	15 min.			2 heures			24 heures		
	ES	SES	BBE	ES	SES	BBE	ES	SES	BBE
	S15	S15	S15	S2	S2	S2	S24	S24	S24
39,0%	0	0	23	7	0	247	143	9	3254
39,5%	0	0	24	7	0	251	145	9	3296
40,0%	0	0	24	7	0	254	147	9	3338
40,5%	0	0	24	7	0	257	149	9	3381
41,0%	0	0	25	7	0	261	151	9	3423
41,5%	0	0	25	7	0	264	153	9	3466
42,0%	0	0	26	7	0	268	155	10	3508
42,5%	0	0	26	7	0	271	157	10	3551
43,0%	0	0	26	8	0	274	159	10	3593
43,5%	0	0	27	8	0	278	161	10	3636
44,0%	0	0	27	8	0	281	163	10	3678
44,5%	0	0	27	8	0	285	165	10	3721
45,0%	0	0	28	8	0	288	167	11	3763
45,5%	0	0	28	8	0	291	169	11	3806
46,0%	0	0	29	8	0	295	171	11	3848
46,5%	0	0	29	9	0	298	173	11	3891
47,0%	0	0	29	9	0	302	175	11	3933
47,5%	0	0	30	9	0	305	177	11	3976
48,0%	0	0	30	9	0	308	179	12	4018
48,5%	0	0	30	9	0	312	181	12	4061
49,0%	0	0	31	9	0	315	183	12	4103
49,5%	0	0	31	9	0	319	185	12	4146
50,0%	0	0	32	10	0	322	187	12	4189
50,5%	0	0	32	10	0	325	189	12	4231
51,0%	0	0	32	10	0	329	191	13	4274

Alloca-tion de conduit	15 min.			2 heures			24 heures		
	ES	SES	BBE	ES	SES	BBE	ES	SES	BBE
	S15	S15	S15	S2	S2	S2	S24	S24	S24
51,5%	0	0	33	10	0	332	193	13	4316
52,0%	0	0	33	10	0	336	195	13	4359
52,5%	0	0	34	10	0	339	197	13	4401
53,0%	0	0	34	10	0	343	199	13	4444
53,5%	0	0	34	10	0	346	201	13	4486
54,0%	0	0	35	11	0	349	203	14	4529
54,5%	0	0	35	11	0	353	205	14	4572
55,0%	0	0	35	11	0	356	207	14	4614
55,5%	0	0	36	11	0	360	209	14	4657
56,0%	0	0	36	11	0	363	211	14	4699
56,5%	0	0	37	11	0	366	213	15	4742
57,0%	0	0	37	11	0	370	215	15	4784
57,5%	0	0	37	12	0	373	217	15	4827
58,0%	0	0	38	12	0	377	219	15	4870
58,5%	0	0	38	12	0	380	221	15	4912
59,0%	0	0	39	12	0	384	223	15	4955
59,5%	0	0	39	12	0	387	225	16	4997
60,0%	0	0	39	12	0	390	227	16	5040
60,5%	0	0	40	12	0	394	229	16	5083
61,0%	0	0	40	13	0	397	231	16	5125
61,5%	0	0	40	13	0	401	233	16	5168
62,0%	0	0	41	13	0	404	235	16	5210
62,5%	0	0	41	13	0	408	237	17	5253
63,0%	0	0	42	13	0	411	239	17	5296

NOTE – En ce qui concerne les entrées en *caractères gras italiques*, la limite correspondante pour l'événement ES est nulle; pour qu'un test relatif à l'événement BBE réussisse, la mesure correspondante relative à l'événement ES ne doit pas dépasser 1.

Tableau D.3/M.2101 – Limites de qualité de fonctionnement pour la mise en service des conteneurs virtuels VC-4 de type G.828

	15 min.			2 heures			24 heures		
	ES	SES	BBE	ES	SES	BBE	ES	SES	BBE
Allocation de conduit	S15	S15	S15	S2	S2	S2	S24	S24	S24
0,2%	0	0	0	0	0	0	0	0	23
0,5%	0	0	0	0	0	2	0	0	68
1,0%	0	0	0	0	0	7	3	0	147
1,5%	0	0	0	0	0	12	6	0	227
2,0%	0	0	0	0	0	18	9	0	308
2,5%	0	0	0	0	0	24	12	0	390
3,0%	0	0	1	0	0	30	16	0	473
3,5%	0	0	1	0	0	36	19	0	556
4,0%	0	0	2	0	0	42	23	0	639
4,5%	0	0	2	0	0	49	26	0	722
5,0%	0	0	3	0	0	55	30	0	805
5,5%	0	0	4	0	0	61	34	0	889
6,0%	0	0	4	0	0	68	37	0	972
6,5%	0	0	5	0	0	74	41	0	1056
7,0%	0	0	6	1	0	81	45	0	1140
7,5%	0	0	6	1	0	87	49	0	1224
8,0%	0	0	7	1	0	94	52	0	1308
8,5%	0	0	7	1	0	100	56	0	1392
9,0%	0	0	8	1	0	107	60	0	1476
9,5%	0	0	9	2	0	113	64	0	1561
10,0%	0	0	10	2	0	120	68	0	1645
10,5%	0	0	10	2	0	127	72	0	1729
11,0%	0	0	11	2	0	133	76	0	1814
11,5%	0	0	12	3	0	140	79	1	1898
12,0%	0	0	12	3	0	147	83	1	1983
12,5%	0	0	13	3	0	153	87	1	2067
13,0%	0	0	14	3	0	160	91	1	2152
13,5%	0	0	14	3	0	167	95	1	2236
14,0%	0	0	15	4	0	173	99	1	2321
14,5%	0	0	16	4	0	180	103	1	2405
15,0%	0	0	17	4	0	187	107	1	2490
15,5%	0	0	17	4	0	193	111	2	2575
16,0%	0	0	18	5	0	200	115	2	2660
16,5%	0	0	19	5	0	207	119	2	2744
17,0%	0	0	20	5	0	214	123	2	2829
17,5%	0	0	20	6	0	220	127	2	2914
18,0%	0	0	21	6	0	227	131	2	2999
18,5%	0	0	22	6	0	234	135	2	3084
19,0%	0	0	23	6	0	241	139	2	3169
39,0%	0	0	53	17	0	514	300	9	6575
39,5%	0	0	54	18	0	521	304	9	6660
40,0%	0	0	55	18	0	528	308	9	6746
40,5%	0	0	56	18	0	535	313	9	6831

	15 min.			2 heures			24 heures		
	ES	SES	BBE	ES	SES	BBE	ES	SES	BBE
Allocation de conduit	S15	S15	S15	S2	S2	S2	S24	S24	S24
19,5%	0	0	23	7	0	247	143	3	3254
20,0%	0	0	24	7	0	254	147	3	3338
20,5%	0	0	25	7	0	261	151	3	3423
21,0%	0	0	26	7	0	268	155	3	3508
21,5%	0	0	26	8	0	274	159	3	3593
22,0%	0	0	27	8	0	281	163	3	3678
22,5%	0	0	28	8	0	288	167	3	3763
23,0%	0	0	29	8	0	295	171	4	3848
23,5%	0	0	29	9	0	302	175	4	3933
24,0%	0	0	30	9	0	308	179	4	4018
24,5%	0	0	31	9	0	315	183	4	4103
25,0%	0	0	32	10	0	322	187	4	4189
25,5%	0	0	32	10	0	329	191	4	4274
26,0%	0	0	33	10	0	336	195	5	4359
26,5%	0	0	34	10	0	343	199	5	4444
27,0%	0	0	35	11	0	349	203	5	4529
27,5%	0	0	35	11	0	356	207	5	4614
28,0%	0	0	36	11	0	363	211	5	4699
28,5%	0	0	37	11	0	370	215	5	4784
29,0%	0	0	38	12	0	377	219	5	4870
29,5%	0	0	39	12	0	384	223	6	4955
30,0%	0	0	39	12	0	390	227	6	5040
30,5%	0	0	40	13	0	397	231	6	5125
31,0%	0	0	41	13	0	404	235	6	5210
31,5%	0	0	42	13	0	411	239	6	5296
32,0%	0	0	42	13	0	418	243	6	5381
32,5%	0	0	43	14	0	425	247	7	5466
33,0%	0	0	44	14	0	432	251	7	5551
33,5%	0	0	45	14	0	438	255	7	5637
34,0%	0	0	46	15	0	445	259	7	5722
34,5%	0	0	46	15	0	452	264	7	5807
35,0%	0	0	47	15	0	459	268	7	5892
35,5%	0	0	48	15	0	466	272	8	5978
36,0%	0	0	49	16	0	473	276	8	6063
36,5%	0	0	49	16	0	480	280	8	6148
37,0%	0	0	50	16	0	487	284	8	6234
37,5%	0	0	51	17	0	494	288	8	6319
38,0%	0	0	52	17	0	500	292	8	6404
38,5%	0	0	53	17	0	507	296	8	6490
51,5%	0	0	73	25	0	687	403	13	8711
52,0%	0	0	74	25	0	694	407	13	8796
52,5%	0	0	75	26	0	701	411	13	8882
53,0%	0	0	76	26	0	708	415	13	8967

Tableau D.3/M.2101 – Limites de qualité de fonctionnement pour la mise en service des conteneurs virtuels VC-4 de type G.828

	15 min.			2 heures			24 heures		
	ES	SES	BBE	ES	SES	BBE	ES	SES	BBE
Alloca-tion de conduit	S15	S15	S15	S2	S2	S2	S24	S24	S24
41,0%	0	0	57	19	0	542	317	9	6916
41,5%	0	0	57	19	0	549	321	9	7002
42,0%	0	0	58	19	0	556	325	10	7087
42,5%	0	0	59	20	0	563	329	10	7173
43,0%	0	0	60	20	0	569	333	10	7258
43,5%	0	0	61	20	0	576	337	10	7343
44,0%	0	0	61	20	0	583	341	10	7429
44,5%	0	0	62	21	0	590	345	10	7514
45,0%	0	0	63	21	0	597	349	11	7600
45,5%	0	0	64	21	0	604	353	11	7685
46,0%	0	0	65	22	0	611	358	11	7770
46,5%	0	0	65	22	0	618	362	11	7856
47,0%	0	0	66	22	0	625	366	11	7941
47,5%	0	0	67	23	0	632	370	11	8027
48,0%	0	0	68	23	0	639	374	12	8112
48,5%	0	0	69	23	0	646	378	12	8198
49,0%	0	0	69	23	0	652	382	12	8283
49,5%	0	0	70	24	0	659	386	12	8369
50,0%	0	0	71	24	0	666	390	12	8454
50,5%	0	0	72	24	0	673	395	12	8540
51,0%	0	0	73	25	0	680	399	13	8625

	15 min.			2 heures			24 heures		
	ES	SES	BBE	ES	SES	BBE	ES	SES	BBE
Alloca-tion de conduit	S15	S15	S15	S2	S2	S2	S24	S24	S24
53,5%	0	0	77	26	0	715	419	13	9053
54,0%	0	0	77	26	0	722	423	14	9138
54,5%	0	0	78	27	0	729	427	14	9224
55,0%	1	0	79	27	0	736	432	14	9309
55,5%	1	0	80	27	0	743	436	14	9395
56,0%	1	0	81	28	0	750	440	14	9480
56,5%	1	0	82	28	0	757	444	15	9566
57,0%	1	0	82	28	0	764	448	15	9651
57,5%	1	0	83	29	0	770	452	15	9737
58,0%	1	0	84	29	0	777	456	15	9822
58,5%	1	0	85	29	0	784	460	15	9908
59,0%	1	0	86	29	0	791	465	15	9993
59,5%	1	0	86	30	0	798	469	16	10079
60,0%	1	0	87	30	0	805	473	16	10164
60,5%	1	0	88	30	0	812	477	16	10250
61,0%	1	0	89	31	0	819	481	16	10335
61,5%	1	0	90	31	0	826	485	16	10421
62,0%	1	0	90	31	0	833	489	16	10507
62,5%	1	0	91	32	0	840	494	17	10592
63,0%	1	0	92	32	0	847	498	17	10678

NOTE – En ce qui concerne les entrées en *caractères gras italiques*, la limite correspondante pour l'événement ES est nulle; pour qu'un test relatif à l'événement BBE réussisse, la mesure correspondante relative à l'événement ES ne doit pas dépasser 1.

Tableau D.4/M.2101 – Limites de qualité de fonctionnement pour la mise en service des conteneurs virtuels VC-4-4c et VC-4-16c de type G.828

	15 min.			2 heures			24 heures		
	ES	SES	BBE	ES	SES	BBE	ES	SES	BBE
Alloca-tion de conduit	S15	S15	S15	S2	S2	S2	S24	S24	S24
0,2%	NA	0	0	NA	0	0	NA	0	23
0,5%	NA	0	0	NA	0	2	NA	0	68
1,0%	NA	0	0	NA	0	7	NA	0	147
1,5%	NA	0	0	NA	0	12	NA	0	227
2,0%	NA	0	0	NA	0	18	NA	0	308
2,5%	NA	0	0	NA	0	24	NA	0	390
3,0%	NA	0	1	NA	0	30	NA	0	473
3,5%	NA	0	1	NA	0	36	NA	0	556
4,0%	NA	0	2	NA	0	42	NA	0	639
4,5%	NA	0	2	NA	0	49	NA	0	722
5,0%	NA	0	3	NA	0	55	NA	0	805
5,5%	NA	0	4	NA	0	61	NA	0	889
6,0%	NA	0	4	NA	0	68	NA	0	972
6,5%	NA	0	5	NA	0	74	NA	0	1056
7,0%	NA	0	6	NA	0	81	NA	0	1140
7,5%	NA	0	6	NA	0	87	NA	0	1224
8,0%	NA	0	7	NA	0	94	NA	0	1308
8,5%	NA	0	7	NA	0	100	NA	0	1392
9,0%	NA	0	8	NA	0	107	NA	0	1476
9,5%	NA	0	9	NA	0	113	NA	0	1561
10,0%	NA	0	10	NA	0	120	NA	0	1645
10,5%	NA	0	10	NA	0	127	NA	0	1729
11,0%	NA	0	11	NA	0	133	NA	0	1814
11,5%	NA	0	12	NA	0	140	NA	1	1898
12,0%	NA	0	12	NA	0	147	NA	1	1983
12,5%	NA	0	13	NA	0	153	NA	1	2067
13,0%	NA	0	14	NA	0	160	NA	1	2152
13,5%	NA	0	14	NA	0	167	NA	1	2236
14,0%	NA	0	15	NA	0	173	NA	1	2321
14,5%	NA	0	16	NA	0	180	NA	1	2405
15,0%	NA	0	17	NA	0	187	NA	1	2490
15,5%	NA	0	17	NA	0	193	NA	2	2575
16,0%	NA	0	18	NA	0	200	NA	2	2660
16,5%	NA	0	19	NA	0	207	NA	2	2744
17,0%	NA	0	20	NA	0	214	NA	2	2829
17,5%	NA	0	20	NA	0	220	NA	2	2914
18,0%	NA	0	21	NA	0	227	NA	2	2999
18,5%	NA	0	22	NA	0	234	NA	2	3084
19,0%	NA	0	23	NA	0	241	NA	2	3169
39,0%	NA	0	53	NA	0	514	NA	9	6575
39,5%	NA	0	54	NA	0	521	NA	9	6660
40,0%	NA	0	55	NA	0	528	NA	9	6746
40,5%	NA	0	56	NA	0	535	NA	9	6831

	15 min.			2 heures			24 heures		
	ES	SES	BBE	ES	SES	BBE	ES	SES	BBE
Alloca-tion de conduit	S15	S15	S15	S2	S2	S2	S24	S24	S24
19,5%	NA	0	23	NA	0	247	NA	3	3254
20,0%	NA	0	24	NA	0	254	NA	3	3338
20,5%	NA	0	25	NA	0	261	NA	3	3423
21,0%	NA	0	26	NA	0	268	NA	3	3508
21,5%	NA	0	26	NA	0	274	NA	3	3593
22,0%	NA	0	27	NA	0	281	NA	3	3678
22,5%	NA	0	28	NA	0	288	NA	3	3763
23,0%	NA	0	29	NA	0	295	NA	4	3848
23,5%	NA	0	29	NA	0	302	NA	4	3933
24,0%	NA	0	30	NA	0	308	NA	4	4018
24,5%	NA	0	31	NA	0	315	NA	4	4103
25,0%	NA	0	32	NA	0	322	NA	4	4189
25,5%	NA	0	32	NA	0	329	NA	4	4274
26,0%	NA	0	33	NA	0	336	NA	5	4359
26,5%	NA	0	34	NA	0	343	NA	5	4444
27,0%	NA	0	35	NA	0	349	NA	5	4529
27,5%	NA	0	35	NA	0	356	NA	5	4614
28,0%	NA	0	36	NA	0	363	NA	5	4699
28,5%	NA	0	37	NA	0	370	NA	5	4784
29,0%	NA	0	38	NA	0	377	NA	5	4870
29,5%	NA	0	39	NA	0	384	NA	6	4955
30,0%	NA	0	39	NA	0	390	NA	6	5040
30,5%	NA	0	40	NA	0	397	NA	6	5125
31,0%	NA	0	41	NA	0	404	NA	6	5210
31,5%	NA	0	42	NA	0	411	NA	6	5296
32,0%	NA	0	42	NA	0	418	NA	6	5381
32,5%	NA	0	43	NA	0	425	NA	7	5466
33,0%	NA	0	44	NA	0	432	NA	7	5551
33,5%	NA	0	45	NA	0	438	NA	7	5637
34,0%	NA	0	46	NA	0	445	NA	7	5722
34,5%	NA	0	46	NA	0	452	NA	7	5807
35,0%	NA	0	47	NA	0	459	NA	7	5892
35,5%	NA	0	48	NA	0	466	NA	8	5978
36,0%	NA	0	49	NA	0	473	NA	8	6063
36,5%	NA	0	49	NA	0	480	NA	8	6148
37,0%	NA	0	50	NA	0	487	NA	8	6234
37,5%	NA	0	51	NA	0	494	NA	8	6319
38,0%	NA	0	52	NA	0	500	NA	8	6404
38,5%	NA	0	53	NA	0	507	NA	8	6490
51,5%	NA	0	73	NA	0	687	NA	13	8711
52,0%	NA	0	74	NA	0	694	NA	13	8796
52,5%	NA	0	75	NA	0	701	NA	13	8882
53,0%	NA	0	76	NA	0	708	NA	13	8967

Tableau D.4/M.2101 – Limites de qualité de fonctionnement pour la mise en service des conteneurs virtuels VC-4-4c et VC-4-16c de type G.828

Alloca-tion de conduit	15 min.			2 heures			24 heures		
	ES	SES	BBE	ES	SES	BBE	ES	SES	BBE
	S15	S15	S15	S2	S2	S2	S24	S24	S24
41,0%	NA	0	57	NA	0	542	NA	9	6916
41,5%	NA	0	57	NA	0	549	NA	9	7002
42,0%	NA	0	58	NA	0	556	NA	10	7087
42,5%	NA	0	59	NA	0	563	NA	10	7173
43,0%	NA	0	60	NA	0	569	NA	10	7258
43,5%	NA	0	61	NA	0	576	NA	10	7343
44,0%	NA	0	61	NA	0	583	NA	10	7429
44,5%	NA	0	62	NA	0	590	NA	10	7514
45,0%	NA	0	63	NA	0	597	NA	11	7600
45,5%	NA	0	64	NA	0	604	NA	11	7685
46,0%	NA	0	65	NA	0	611	NA	11	7770
46,5%	NA	0	65	NA	0	618	NA	11	7856
47,0%	NA	0	66	NA	0	625	NA	11	7941
47,5%	NA	0	67	NA	0	632	NA	11	8027
48,0%	NA	0	68	NA	0	639	NA	12	8112
48,5%	NA	0	69	NA	0	646	NA	12	8198
49,0%	NA	0	69	NA	0	652	NA	12	8283
49,5%	NA	0	70	NA	0	659	NA	12	8369
50,0%	NA	0	71	NA	0	666	NA	12	8454
50,5%	NA	0	72	NA	0	673	NA	12	8540
51,0%	NA	0	73	NA	0	680	NA	13	8625

Alloca-tion de conduit	15 min.			2 heures			24 heures		
	ES	SES	BBE	ES	SES	BBE	ES	SES	BBE
	S15	S15	S15	S2	S2	S2	S24	S24	S24
53,5%	NA	0	77	NA	0	715	NA	13	9053
54,0%	NA	0	77	NA	0	722	NA	14	9138
54,5%	NA	0	78	NA	0	729	NA	14	9224
55,0%	NA	0	79	NA	0	736	NA	14	9309
55,5%	NA	0	80	NA	0	743	NA	14	9395
56,0%	NA	0	81	NA	0	750	NA	14	9480
56,5%	NA	0	82	NA	0	757	NA	15	9566
57,0%	NA	0	82	NA	0	764	NA	15	9651
57,5%	NA	0	83	NA	0	770	NA	15	9737
58,0%	NA	0	84	NA	0	777	NA	15	9822
58,5%	NA	0	85	NA	0	784	NA	15	9908
59,0%	NA	0	86	NA	0	791	NA	15	9993
59,5%	NA	0	86	NA	0	798	NA	16	10079
60,0%	NA	0	87	NA	0	805	NA	16	10164
60,5%	NA	0	88	NA	0	812	NA	16	10250
61,0%	NA	0	89	NA	0	819	NA	16	10335
61,5%	NA	0	90	NA	0	826	NA	16	10421
62,0%	NA	0	90	NA	0	833	NA	16	10507
62,5%	NA	0	91	NA	0	840	NA	17	10592
63,0%	NA	0	92	NA	0	847	NA	17	10678

Tableau D.5/M.2101 – Limites de qualité de fonctionnement pour la mise en service du module STM-0 de type G.828

Allocation de conduit	24 heures		
	ES	SES	BBE
	S24	S24	S24
0,2%	0	0	17
0,5%	0	0	52
35,0%	19	0	4699

Tableau D.6/M.2101 – Limites de qualité de fonctionnement pour la mise en service du module STM-1 de type G.828

Allocation de conduit	24 heures		
	ES	SES	BBE
	S24	S24	S24
0,2%	0	0	140
0,5%	0	0	374
35,0%	45	0	28 690

Tableau D.7/M.2101 – Limites de qualité de fonctionnement pour la mise en service du module STM-4 de type G.828

Allocation de conduit	24 heures		
	ES	SES	BBE
	S24	S24	S24
0,2%	NA	0	612
0,5%	NA	0	1577
35,0%	NA	0	115 440

Tableau D.8/M.2101 – Limites de qualité de fonctionnement pour la mise en service du module STM-16 de type G.828

Allocation de conduit	24 heures		
	ES	SES	BBE
	S24	S24	S24
0,2%	NA	0	2551
0,5%	NA	0	6473
35,0%	NA	0	463 123

Tableau D.9/M.2101 – Limites de qualité de fonctionnement pour la mise en service du module STM-64 de type G.828

Allocation de conduit	24 heures		
	ES	SES	BBE
	S24	S24	S24
0,2%	NA	0	10411
0,5%	NA	0	26216
35,0%	NA	7	1855219

Annexe E

Seuils par défaut de qualité inacceptable

Le Tableau E.1 indique les valeurs de positionnement et de réinitialisation des seuils par défaut de qualité inacceptable pour les conduits numériques et les sections multiplex internationaux.

Tableau E.1/M.2101 – Seuils par défaut de qualité inacceptable pour les conduits numériques et les sections multiplex internationaux synchrones sur une période fixée à 15 minutes

Conduits numériques – Positionnement des seuils									
Allocation %	VC-1, VC-2			VC-3			VC-4		
	ES*	BBE	SES*	ES*	BBE	SES*	ES*	BBE	SES*
0.2-34	80	200	10	100	700	10	120	700	10
35-63	120	300	15	150	1 100	15	180	1 100	15
Conduits numériques – Réinitialisation des seuils									
Allocation %	VC-1, VC-2			VC-3			VC-4		
	ES	BBE	SES	ES	BBE	SES	ES	BBE	SES
0.2-34	1	6	0	1	25	0	1	25	0
35-63	2	12	0	3	50	0	4	50	0
Sections multiplex – Positionnement des seuils									
Allocation %	STM-0			STM-1			STM-4		
	ES	BBE	SES*	ES	BBE	SES*	ES	BBE	SES*
0.2-34	34	5 000	6	67	16 000	6	NA	64 000	6
35-63	57	9 000	10	114	27 000	10	NA	110 000	10
Sections multiplex – Réinitialisation des seuils									
Allocation %	STM-0			STM-1			STM-4		
	ES	BBE	SES	ES	BBE	SES	ES	BBE	SES
0.2-34	1	200	0	2	600	0	NA	2 500	0
35-63	2	400	0	4	1 100	0	NA	4 500	0
* Comme une période de 15 minutes n'est pas significative pour les événements ES et SES, il s'agit de valeurs pratiques.									
NOTE – Les débits supérieurs à VC-4 et STM-4 nécessitent un complément d'étude.									

SÉRIES DES RECOMMANDATIONS UIT-T

Série A	Organisation du travail de l'UIT-T
Série B	Moyens d'expression: définitions, symboles, classification
Série C	Statistiques générales des télécommunications
Série D	Principes généraux de tarification
Série E	Exploitation générale du réseau, service téléphonique, exploitation des services et facteurs humains
Série F	Services de télécommunication non téléphoniques
Série G	Systèmes et supports de transmission, systèmes et réseaux numériques
Série H	Systèmes audiovisuels et multimédias
Série I	Réseau numérique à intégration de services
Série J	Réseaux câblés et 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 réseaux: systèmes de transmission, circuits téléphoniques, télégraphie, télécopie et circuits loués internationaux
Série N	Maintenance: circuits internationaux de transmission radiophonique et télévisuelle
Série O	Spécifications des appareils de mesure
Série P	Qualité de transmission téléphonique, installations téléphoniques et réseaux locaux
Série Q	Commutation et signalisation
Série R	Transmission télégraphique
Série S	Equipements terminaux de télégraphie
Série T	Terminaux des services télématiques
Série U	Commutation télégraphique
Série V	Communications de données sur le réseau téléphonique
Série X	Réseaux de données et communication entre systèmes ouverts
Série Y	Infrastructure mondiale de l'information, protocole Internet et réseaux de nouvelle génération
Série Z	Langages et aspects généraux logiciels des systèmes de télécommunication