



UNION INTERNATIONALE DES TÉLÉCOMMUNICATIONS

UIT-T

M.2100

SECTEUR DE LA NORMALISATION
DES TÉLÉCOMMUNICATIONS
DE L'UIT

(07/95)

MAINTENANCE

RÉSEAU DE TRANSPORT INTERNATIONAL

**LIMITES DE PERFORMANCE POUR LA
MISE EN SERVICE ET LA MAINTENANCE
DES CONDUITS, DES SECTIONS ET
DES SYSTÈMES DE TRANSMISSION
NUMÉRIQUES INTERNATIONAUX À
HIÉRARCHIE NUMÉRIQUE PLÉSIOCHRONE**

Recommandation UIT-T M.2100

(Antérieurement «Recommandation du CCITT»)

AVANT-PROPOS

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

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

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

La Recommandation révisée UIT-T M.2100, que l'on doit à la Commission d'études 4 (1993-1996) de l'UIT-T, a été approuvée le 27 juillet 1995 selon la procédure définie dans la Résolution n° 1 de la CMNT.

NOTE

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

© UIT 1995

Droits de reproduction réservés. Aucune partie de cette publication ne peut être reproduite ni utilisée sous quelque forme que ce soit et par aucun procédé, électronique ou mécanique, y compris la photocopie et les microfilms, sans l'accord écrit de l'UIT.

TABLE DES MATIÈRES

		<i>Page</i>
1	Considérations générales.....	2
1.1	Convention.....	2
1.2	Définition de la partie internationale	2
2	Modèles de référence	2
2.1	Éléments essentiels d'un conduit.....	2
2.2	Modèle fictif de référence pour la performance pour les conduits internationaux au débit de 64 kbit/s.....	3
2.3	Modèle fictif de référence pour la performance pour les conduits internationaux primaires et de rang supérieur	3
3	Objectifs de performance	7
3.1	Débit à 64 kbit/s.....	7
3.2	Débit primaire et débits plus élevés.....	7
4	Principes de répartition.....	8
5	Evaluation des paramètres de performance en termes d'erreurs.....	10
5.1	Portée.....	10
5.2	Evaluation des paramètres ES/SES d'après des mesures en service	10
5.3	Evaluation des paramètres ES/SES d'après des mesures hors service	11
6	Limites de qualité de transmission	12
6.1	Considération générale	12
6.2	Limites de performance pour la mise en service.....	13
6.3	Limites de performance pour la maintenance.....	15
6.4	Surveillance/mesure de la performance à long terme	17
7	Incidence des dégradations de rythme sur les performances en terme d'erreurs	17
8	Disponibilité dans la couche à 64 kbit/s et aux débits plus élevés	17
8.1	Définition des états de disponibilité et d'indisponibilité	17
8.2	Conséquences pour les mesures en termes d'erreurs de maintenance.....	17
8.3	Inhibition de la surveillance de la performance pendant la durée d'indisponibilité	18
8.4	Limites d'indisponibilité	18
Annexe A – Exemples d'applications du tableau de répartition du RPO (Tableaux 2a et b)		19
Annexe B – Critères d'évaluation en service des paramètres ES et SES		20
Annexe C – Valeurs des limites pour la mise en service de conduits numériques internationaux		27
Annexe D.....		56
Références		56

**LIMITES DE PERFORMANCE POUR LA MISE EN SERVICE ET LA
MAINTENANCE DES CONDUITS, DES SECTIONS ET DES
SYSTÈMES DE TRANSMISSION NUMÉRIQUES INTERNATIONAUX
À HIERARCHIE NUMERIQUE PLÉSIOCHRONE**

(Première publication en 1988, révisée en 1992 et 1995)

Résumé: La présente Recommandation indique les limites applicables pour la mise en service et la maintenance des conduits, des sections et des systèmes de transmission numériques internationaux à chacun des niveaux de la hiérarchie numérique plésiochrone à partir de 64 kbit/s. La performance en termes d'erreur, de rythme et de disponibilité est spécifiée. Une méthode permettant de calculer les secondes erronées (ES) (*errored seconds*) et les secondes gravement erronées (SES) (*severely errored seconds*) à partir de mesures faites en service est indiquée pour tous les niveaux hiérarchiques.

Mots clés: Conduit numérique; disponibilité; indisponibilité; limite de maintenance; limite de mise en service; objectif de performance; paramètre de performance pour l'erreur; répartition de la performance; seconde erronée; seconde gravement erronée; section numérique; système de transmission numérique.

Abréviations

Pour les besoins de la présente Recommandation, les abréviations suivantes sont utilisées:

AIS	Signal d'indication d'alarme (<i>alarm indication signal</i>)
BER	Taux d'erreur sur les bits (<i>bit error ratio</i>)
BIS	Mise en service (<i>bringing-into-service</i>)
CRC	Contrôle cyclique de redondance (<i>cyclic redundancy check</i>)
ES	Seconde erronée (<i>errored second</i>)
FAS	Signal de verrouillage de trame (<i>frame alignment signal</i>)
FS	Station frontière (<i>frontier station</i>)
ICPCE	Élément essentiel de conduit entre pays (<i>inter-country path core element</i>)
IDTC	Centre international de transmission numérique (<i>international digital transmission centre</i>)
IG	Passerelle internationale (<i>international gateway</i>)
IPCE	Élément essentiel de conduit international (<i>international path core element</i>)
ISC	Centre de commutation international (<i>international switching centre</i>)
LOF	Perte de trame (<i>loss of frame</i>)
LOS	Perte du signal (<i>loss of signal</i>)
PCE	Élément essentiel de conduit (<i>path core element</i>)
PDH	Hiérarchie numérique plésiochrone (<i>plesiochronous digital hierarchy</i>)
PEP	Point de terminaison de conduit (<i>path end point</i>)
PRBS	Séquence de bits pseudo-aléatoire (<i>pseudo-random bit sequence</i>)
RDI	Événement d'indication de défaut distant (<i>remote defect indication</i>)
RGT	Réseau de gestion des télécommunications
RNIS	Réseau numérique avec intégration des services
RPO	Objectif de performance en termes d'erreurs de référence (<i>reference performance objective</i>)
SES	Seconde gravement erronée (<i>severely errored second</i>).

1 Considérations générales

L'objet de la présente Recommandation est de fournir des limites de performance pour la mise en service et la maintenance des conduits, des sections et des systèmes de transmission numériques afin d'atteindre les objectifs de performance fixés pour un environnement multiservice. Ces objectifs comprennent la performance en termes d'erreurs (Recommandations G.821 [1] et G.826 [41]), la qualité du rythme (Recommandation G.822 [2]) et la disponibilité. La présente Recommandation définit les paramètres et leurs objectifs associés de manière à obéir aux principes énoncés dans les Recommandations M.20 [34], M.32 [35] et M.34 [36].

Les méthodes et procédures d'application de ces limites sont décrites dans la Recommandation M.2110 pour les procédures de mise en service et dans la Recommandation M.2120 pour les procédures de maintenance.

La présente Recommandation met en œuvre certains principes qui forment la base de la maintenance d'un réseau numérique:

- il est souhaitable de faire des mesures continues en service. Dans certains cas (pour la mise en service par exemple), il peut être nécessaire de faire des mesures hors service;
- il est indispensable d'utiliser une seule série de paramètres pour la maintenance de chaque niveau de la hiérarchie (le même principe n'est pas applicable dans le cas des valeurs limites);
- les limites de performance en termes d'erreurs des systèmes de transmission dépendent du support utilisé; mais en raison des nombreuses structures de réseau possibles, les limites de performance en termes d'erreurs sur les conduits sont indépendantes du support.

Etant donné que les limites de performance sont censées répondre aux besoins du réseau numérique en évolution, il faut reconnaître qu'elles ne sont pas faciles à atteindre avec l'ensemble des équipements et systèmes numériques actuels.

Dans l'avenir, la présente Recommandation ou des Recommandations associées porteront sur tous les conduits, sections et systèmes de transmission numériques fonctionnant à 64 kbit/s et à tout niveau plus élevé dans la hiérarchie PDH – y compris l'accès d'abonné RNIS décrit dans la Recommandation I.412 [3].

Actuellement, la présente Recommandation traite des limites de performance en termes d'erreurs attribuées pour les conduits à chacun des niveaux de la hiérarchie PDH et des critères d'évaluation en service des paramètres jusqu'à la couche quaternaire.

1.1 Convention

Aux fins de la présente Recommandation, les termes «conduit», «section» et «système de transmission» doivent être compris comme conduits, sections ou systèmes de transmission «numériques». De même, l'abréviation RPO est l'objectif de performance de référence pour les ES et les SES, sauf indication contraire spécifique.

1.2 Définition de la partie internationale

Un conduit numérique international peut être subdivisé en deux parties nationale et internationale. La frontière entre ces parties est définie comme une passerelle internationale (IG), correspondant à:

- un ISC, du côté international, pour les conduits à 64 kbit/s entre commutateurs (IG = ISC = PEP);
- un centre international IDTC pour les conduits à 2 Mbit/s et au-dessus (IG = IDTC = PEP), qui transportent des conduits de rang inférieur fournissant des conduits entre centres ISC ou des liaisons spécialisées.

Lorsque les conduits à 2 Mbit/s se terminent dans un centre ISC (ISC = PEP), la passerelle IG est localisée au niveau de l'IDTC qui est associé à l'ISC. Aucune partie nationale ne doit être prise en considération puisque IDTC et ISC sont situés dans la même aire géographique.

2 Modèles de référence

2.1 Éléments essentiels d'un conduit

Un conduit numérique international a été fractionné du point de vue géographique pour la répartition du RPO. Les sections correspondantes ont été intitulées «éléments essentiels de conduit» (PCE) (*path core elements*).

Deux types de PCE internationaux sont utilisés:

- un IPCE est situé entre une passerelle internationale IG et une station frontière dans un pays de destination ou entre des stations frontières dans un pays de transit (voir la définition de l'IG en 1.2);
- un élément essentiel de conduit entre pays (ICPCE) (*inter-country path core element*) est situé entre les stations frontières adjacentes des deux pays concernés. L'ICPCE correspond au conduit numérique d'ordre le plus élevé établi sur un système de transmission numérique reliant les deux pays. Un ICPCE peut être établi sur un système de transmission de Terre, par satellite ou en câble sous-marin.

2.2 Modèle fictif de référence pour la performance pour les conduits internationaux au débit de 64 kbit/s

La Figure 1 illustre la relation physique entre les conduits internationaux de la couche réseau au débit primaire et les conduits de la couche réseau à 64 kbit/s.

Les éléments clés à noter dans la Figure 1 sont les suivants:

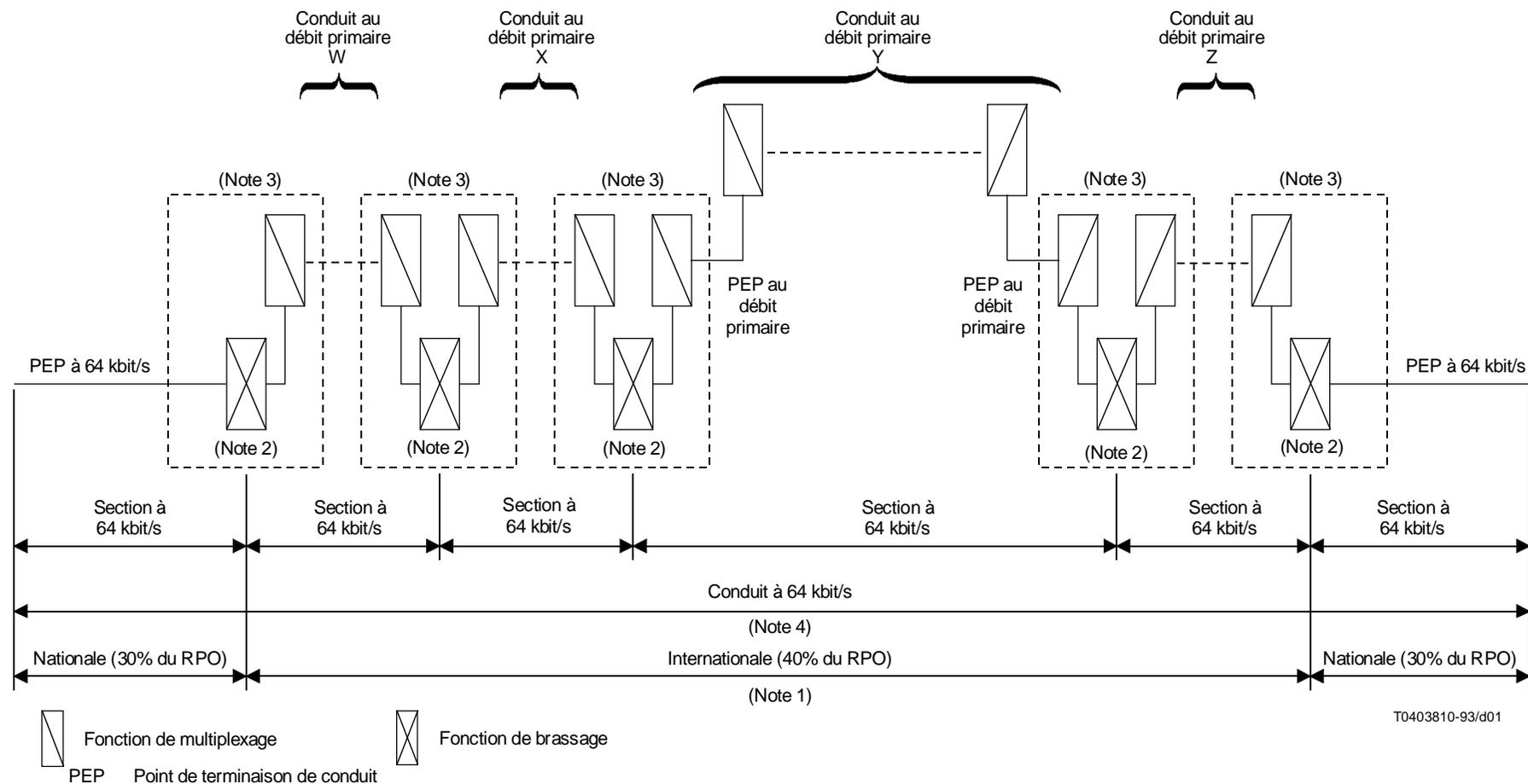
- i) les conduits de la couche réseau au débit primaire peuvent desservir:
 - soit des clients de couche homologue, par exemple un canal H12 dans le cas de conduits à 2048 kbit/s; ou
 - des clients de couche inférieure, par exemple une section de conduit à 64 kbit/s dans la couche réseau à 64 kbit/s;
- ii) la partie internationale du conduit à 64 kbit/s reçoit 40% du RPO (voir la Figure 1) en termes d'erreur de bout en bout;
- iii) l'Annexe A donne quelques exemples de conduits internationaux au débit primaire. Ces exemples montrent aussi la subdivision du conduit international au débit primaire en PCE; le Tableau 2 présente les RPO des PCE;
- iv) pour déterminer le RPO de bout en bout (c'est-à-dire entre PEP), on suppose la simple sommation des RPO des PCE. Par ailleurs, pour déterminer le RPO offert à la section de couche réseau à 64 kbit/s, on suppose une simple sommation des RPO attribués aux conduits internationaux au débit primaire interconnectés en cascade;
- v) une planification rationnelle de la transmission est requise pour veiller à ce que les conduits internationaux au débit primaire interconnectés en cascade respectent l'attribution de 40%.

2.3 Modèle fictif de référence pour la performance pour les conduits internationaux primaires et de rang supérieur

La Figure 2a illustre la relation physique entre les conduits internationaux au débit primaire et les conduits de rang supérieur.

Les points clés à noter dans la Figure 2a sont:

- i) la répartition du conduit de bout en bout est spécifiée dans la Recommandation G.826 [41];
- ii) en accord avec la Recommandation G.826, la partie internationale des conduits au débit primaire et des conduits de rang supérieur reçoit au maximum 63% de l'erreur de bout en bout pour le RPO;
- iii) une planification rationnelle est nécessaire pour veiller à ce que les conduits internationaux en cascade au débit n Mbit/s, de débit primaire ou supérieur respectent l'attribution de 63%;
- iv) quelques exemples de conduits internationaux au débit primaire et de conduits internationaux de rang supérieur sont donnés dans l'Annexe A;
- v) un exemple de répartition d'un conduit au débit primaire, indiquant les relations avec les débits plus élevés le prenant en charge, est donné sur la Figure 2b.

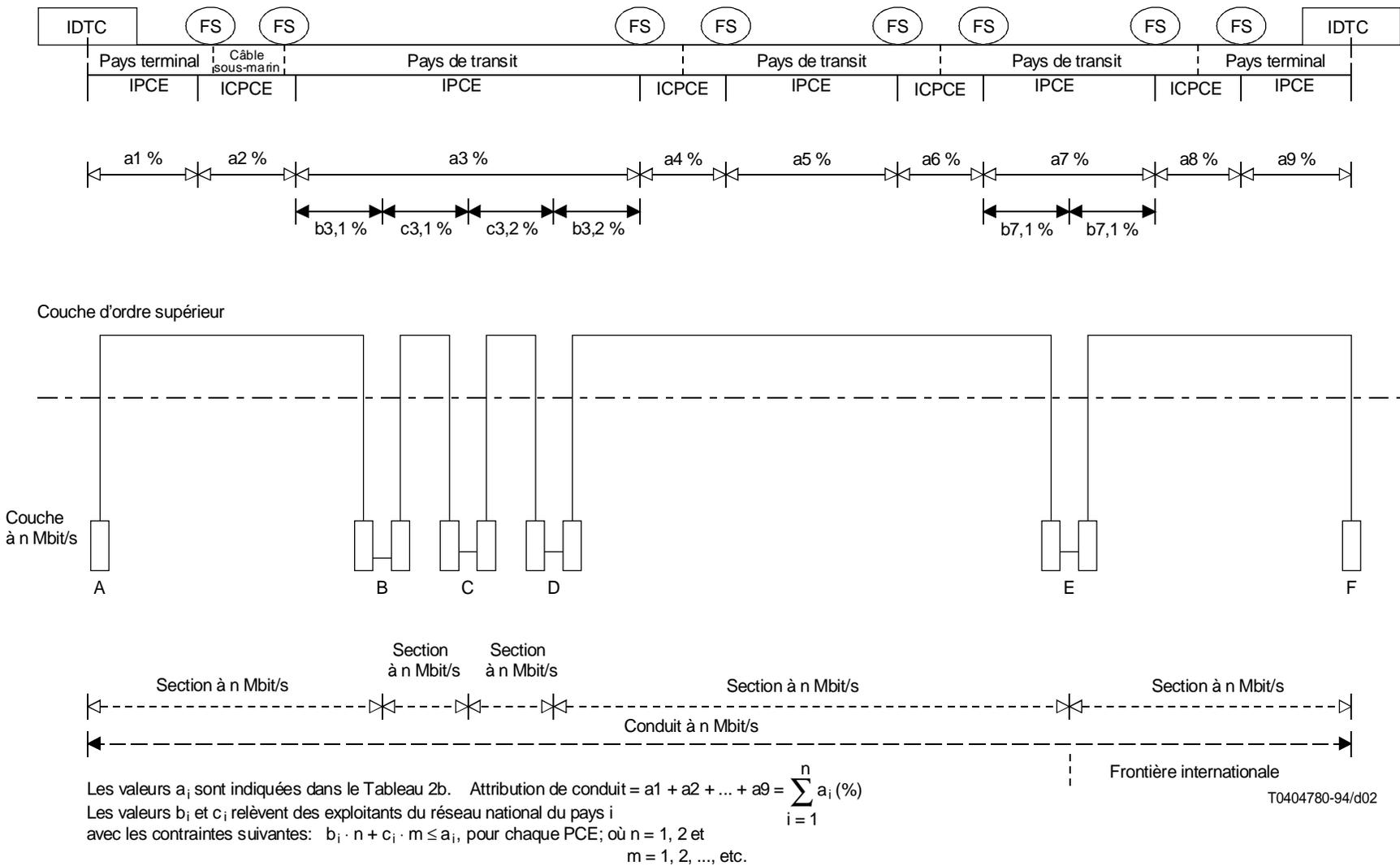


NOTES

- 1 La partie internationale du conduit à 64 kbit/s peut être constituée d'au plus 4 conduits au débit primaire W, X, Y et Z, interconnectés en cascade, où $W + X + Y + Z \leq 40\%$ de l'objectif total de performance en termes d'erreurs de référence.
- 2 Pour une connexion commutée à 64 kbit/s, ce point est traditionnellement désigné par le terme de centre de commutation internationale. Pour d'autres couches du réseau le nœud de réseau est censé être situé (par exemple les répartiteurs numériques) dans un centre international de transmission numérique.
- 3 Le PEP au débit primaire marque logiquement l'extrémité de la couche du réseau de transmission au débit primaire. Physiquement, ce point peut toutefois se trouver dans un nœud à 64 kbit/s, par exemple dans un centre de commutation international pour un conduit RNIS international commuté à 64 kbit/s.
- 4 Dans le cas d'un conduit RNIS à 64 kbit/s, la Figure 1/G.821 [1] donne des informations complémentaires sur la répartition des classes de qualité des éléments de connexion du conduit (par exemple, circuits de qualité locale de qualité moyenne et de qualité élevée).

FIGURE 1/M.2100

Modèle fictif de référence pour la performance pour les conduits internationaux à 64 kbits/s et au débit primaire



T0404780-94/d02

FIGURE 2a/M.2100

Exemple de répartition pour un conduit international à n Mbit/s, où n = 1, 5, 2, 6, 8, ..., 140

3 Objectifs de performance

3.1 Débit à 64 kbit/s

Le RPO pour les secondes erronées utilisé dans la présente Recommandation est fondé sur 40% d'un RPO de bout en bout de 4% proposé dans la Recommandation M.1340 [37]. Ce RPO intégrera également l'objectif de bout en bout de 8% pour les services fondés sur la Recommandation G.821 [1]. Ce RPO est fondé sur la constatation empirique d'une performance de conduit au débit primaire facile à obtenir.

Le RPO pour les secondes gravement erronées est fondé sur 40% d'un RPO de bout en bout de 0,1% tiré directement de la Recommandation G.821. Cependant, étant donné que les périodes utilisées pour la mise en service et la maintenance sont brèves comparées à la période d'évaluation de 1 mois suggérée dans la Recommandation G.821, il n'a pas été tenu compte de la tolérance complémentaire de la Recommandation G.821 pour les systèmes radioélectriques ou à satellites. Voir le Tableau 1a.

TABLEAU 1a/M.2100

Objectifs de performance de bout en bout en termes d'erreurs de référence à 64 kbit/s

Paramètre (Note)	RPO de bout en bout (% de temps maximal)
Secondes erronées (ES)	4,0
Secondes gravement erronées (SES)	0,1

NOTE – Les paramètres ES et SES sont définis à l'article 5.

3.2 Débit primaire et débits plus élevés

Les valeurs données dans le Tableau 1b pour les couches à débit primaire ou supérieur, qui sont sélectionnées pour maintenir la cohérence avec la Recommandation G.826 [41], représentent 50% des valeurs prescrites dans la Recommandation G.826. Le RPO pour les secondes erronées utilisé dans la présente Recommandation est fondé sur un maximum de 63% d'un RPO de bout en bout de 2% (niveau primaire), de 2,5% (niveau secondaire), de 3,75% (niveau tertiaire) et de 8% (niveau quaternaire), calculé à partir de la Recommandation G.826 [41].

Le RPO pour les secondes gravement erronées est fondé sur un maximum de 63% d'un RPO de bout en bout de 0,1% (pour toutes les couches), calculé à partir de la Recommandation G.826 [41]. Il reste que les bases utilisées pour calculer les secondes erronées et les secondes gravement erronées dans la Recommandation G.826 [41] et la présente Recommandation sont différentes et que les nombres ne peuvent pas être comparés directement.

TABLEAU 1b/M.2100

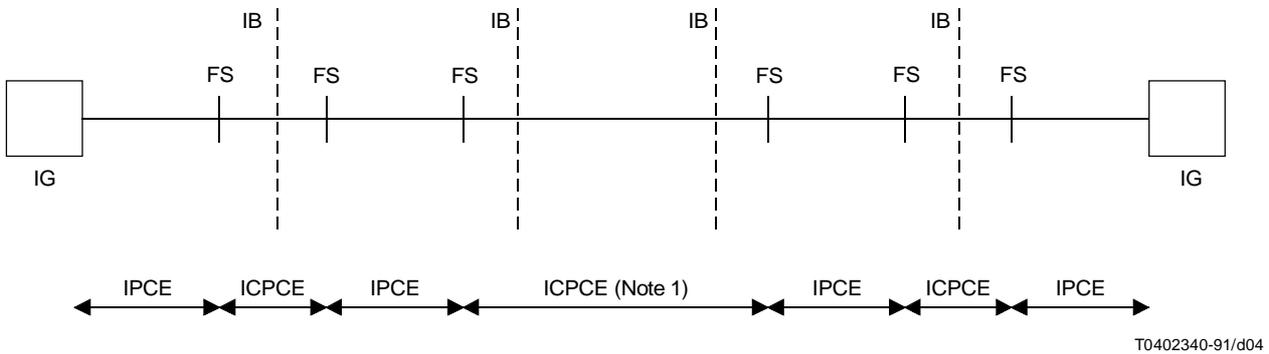
Objectifs de performance de bout en bout en termes d'erreurs de référence au débit primaire ou supérieur

Niveau réseau	% de temps maximal de secondes erronées (ES)	% de temps maximal de secondes gravement erronées (SES)
Primaire	2	0,1
Secondaire	2,5	0,1
Tertiaire	3,75	0,1
Quaternaire	8	0,1

NOTE – Les paramètres ES et SES sont définis à l'article 5.

4 Principes de répartition

Le présent article spécifie la répartition des objectifs de performance en termes d'erreurs pour la partie internationale des conduits numériques internationaux, du point de vue des PCE comme indiqué sur la Figure 3.



FS Station frontière (voir 2/M.2110)
 | IB Frontière internationale
 | IG Passerelle internationale

NOTE – Cet ICPCE traverse deux frontières internationales; de plus, il est généralement établi sur un système de transmission par satellite ou en câble sous-marin.

FIGURE 3/M.2100

Exemple de composants d'un conduit au débit primaire (tel que W, X, Y ou Z de la Figure 1)

Il appartient à chaque pays de concevoir son réseau de manière à ne pas dépasser le pourcentage qui lui est attribué dans le conduit international. La répartition de chaque partie du conduit international peut être déterminée d'après les valeurs indiquées dans le Tableau 2b. Excepté pour les câbles sous-marins, les longueurs référencées dans ce tableau sont des longueurs de lignes réelles ou des distances air-ligne multipliées par un facteur de ligne (rf) adéquat qui, quel qu'il soit, est moindre. Les valeurs de rf sont indiquées dans le Tableau 2a.

TABLEAU 2a/M.2100

Distances de ligne aérienne du PCE	Facteur de ligne (rf)
Terrestre:	
d < 1000 km	1,5
d > 1000 km	1,25

Pour le câble sous-marin, la longueur réelle de la ligne devrait être utilisée.

Comme le montrent les Figures 2a et 2b, il est possible que l'accès au train de bits pour un conduit donné ne coïncide pas avec l'extrémité d'un PCE. Dans ce cas, ou si un pays de transit a d'autres points d'accès dans son réseau, il peut être nécessaire d'effectuer une sous-attribution pour les besoins de la maintenance, par exemple la localisation des dérangements comme indiqué dans la Recommandation M.2120 [38]. De telles sous-attributions relèvent de l'exploitant (ou des exploitants) du réseau national du pays considéré, avec les contraintes suivantes:

- la somme des sous-attributions ne peut pas dépasser l'attribution du Tableau 2b pour le PCE en question;
- les valeurs des sous-attributions doivent être communiquées à tous les centres de maintenance intéressés avant la mise en service du conduit et après tout réaménagement modifiant les valeurs.

TABLEAU 2b/M.2100

Répartition du RPO entre les éléments essentiels du conduit entre pays

Classification PCE (Note 2)	Répartition (% du RPO de bout en bout) (Note 5)
IPCE	
Réseaux nationaux terminaux/de transit:	
$d \leq 500$ km	2,0
$500 \text{ km} < d \leq 1000$ km	3,0
$1000 \text{ km} < d \leq 2500$ km	4,0
$2500 \text{ km} < d \leq 5000$ km	6,0
$5000 \text{ km} < d \leq 7500$ km	8,0
$d > 7500$ km	10,0
ICPCE	
Câble sous-marin métallique:	
$d \leq 500$ km	2,0
$500 \text{ km} < d \leq 1000$ km	3,0
$1000 \text{ km} < d \leq 2500$ km	4,0
$2500 \text{ km} < d \leq 5000$ km	6,0
$d > 5000$ km	8,0
Câble sous-marin à fibres optiques:	
$d \leq 500$ km	1,0
$d > 500$ km	2,5
Satellite:	
Exploitation normale	20,0
En mode de rétablissement de câble à large bande	(Note 1)
Système de Terre:	
$d < 300$ km (Notes 3 et 4)	0,5
NOTES	
<p>1 Le pourcentage du RPO attribué à l'ICPCE par satellite entre pays sera le même que celui du câble particulier rétabli, avec une valeur minimale de 2,5%. Ce niveau de performance en termes d'erreurs, qui est meilleur que celui assuré par les parties habituelles par satellite de connexions RNIS, peut être obtenu par une conception soignée des porteuses spécialisées de la bande C à grande capacité et à large bande qui utilisent des installations réservées.</p>	
<p>2 Des exemples d'attribution de PCE à l'aide du Tableau 2b sont donnés dans l'Annexe A.</p>	
<p>3 L'ICPCE de Terre entre pays n'est destiné à être utilisé que dans le calcul des applications de fixation de seuils pour la mise en service et maintenance de conduits de bout en bout. Il n'est pas prévu de l'utiliser comme base pour fixer des seuils de maintenance pour l'ICPCE de Terre entre pays proprement dit.</p>	
<p>4 Il est admis par principe que cette longueur sera inférieure à 300 km. Dans le cas d'un ICPCE de Terre inhabituellement long, le pays pourra transférer une partie de l'attribution de son ICPE adjacent pour compléter l'attribution de 0,5%.</p>	
<p>5 Les répartitions de ce tableau sont les valeurs maximales et peuvent être réduites par accord bilatéral ou multilatéral. Pour quelques conduits très courts, la méthode préconisée dans la présente Recommandation donne parfois une répartition plus grande que la Recommandation G.826. Dans ce cas, les Administrations peuvent par un accord bilatéral ou multilatéral réduire la répartition donnée par la présente Recommandation pour refléter la valeur de la Recommandation G.826, ou, prendre les valeurs de la présente Recommandation, en supposant que les objectifs de bout en bout de la Recommandation G.826 sont respectés sur le long terme.</p>	
<p>6 Il convient de noter que, dans le cas d'un conduit terminal d'un ordre supérieur prenant en charge un conduit de transit d'un ordre inférieur, la part attribuée au conduit de transit peut être inférieure à celle de l'ensemble des conduits terminaux. Une planification scientifique réfléchie devrait permettre de satisfaire à toutes les prescriptions.</p>	
<p>7 L'attribution de 20% est prévue pour les liaisons à débit primaire. L'applicabilité de cette disposition aux liaisons à débits binaires plus élevés doit encore être validée.</p>	

5 Evaluation des paramètres de performance en termes d'erreurs

5.1 Portée

Le présent paragraphe traite de l'évaluation des paramètres de performance en termes de secondes erronées et de secondes gravement erronées transmis par des signaux normalisés et faisant appel aux concepts d'anomalie et de défaut. Les concepts d'anomalie et de défaut sont définis dans la Recommandation M.20 [34].

L'évaluation en service fait l'objet du 5.2 et l'évaluation hors service celui du 5.3.

NOTE – Seuls les signaux normalisés du conduit sont pris en considération pour l'évaluation en service. Les systèmes de transmission avec résidu particulier ne sont pas examinés. Pour l'évaluation hors service, on pourra cependant tenir compte aussi bien des conduits que des systèmes.

Le traitement des calculs des décomptes ES et SES durant l'état d'indisponibilité est expliqué dans l'article 8.

5.2 Evaluation des paramètres ES/SES d'après des mesures en service

5.2.1 Considération générale

Les paramètres ES et SES sont tous deux évalués d'après l'incidence des anomalies en service (voir 5.2.2) et des défauts en service (voir 5.2.3) relevés à l'équipement de terminaison du conduit, au niveau de débit de réseau et sur une période d'intégration d'une seconde.

5.2.2 Informations d'anomalie en service

Une anomalie en service se produit dans un conduit lorsque son résidu subit un changement d'éléments par rapport à sa valeur normale, sans changement d'état du signal total du conduit par rapport à sa valeur normale, c'est-à-dire sans détection d'un défaut en service.

Exemples d'anomalies en service:

- violation du signal de verrouillage de trame (FAS) (*frame alignment signal*) – Il y a lieu de noter que, pour un FAS concentré, une violation du FAS se produit si une ou plusieurs erreurs binaires sont présentes dans une même séquence du FAS;
- violation des mots de code du contrôle cyclique de redondance (CRC) (ou de son équivalent en retour, par exemple les bits E au débit de 2,048 Mbit/s);
- violation du bit de parité;
- violation du code de jonction (comme indiqué dans la Recommandation G.703 [5]) – Il convient de noter que cette anomalie en service est une redondance supplémentaire qui ne fait pas partie du résidu de la structure de signalisation du conduit numérique; il est toutefois nécessaire d'adapter la structure de signalisation du conduit numérique de manière à lui donner une forme mieux adaptée au support de transmission utilisé;
- glissement commandé – La Recommandation G.822 [2] indique les objectifs de performance attribués aux glissements commandés sur des conduits au débit primaire qui aboutissent aux frontières internationales des signaux de rythme (voir également l'article 7).

5.2.3 Informations de défaut en service

Un «défaut en service» se produit sur un conduit lorsque le signal total du conduit change d'état par rapport à son état normal. Un défaut en service donné est évalué d'après la persistance (c'est-à-dire la période d'intégration) de l'anomalie en service correspondante; les Recommandations relatives à la fonction de terminaison de conduit donnent des détails plus précis (y compris toutes actions à prendre en la matière) pour chaque défaut en service considéré.

Exemples de défaut en service:

- perte du verrouillage de trame (LOF) (*loss of frame alignment*) – La Recommandation G.706 [6] donne les critères de LOF pour les structures des trames de base (y compris au débit primaire) définies dans la Recommandation G.704 [7];
- perte du signal (LOS) (*loss of signal*) – La Recommandation G.775 [8] indique le critère d'intégration pour le comptage des violations du code de jonction HDB3 selon la Recommandation G.703 [5]. Le critère d'intégration pour d'autres codes de jonction est à l'étude;

- signal d'indication d'alarme (AIS) (*alarm indication signal*) – La Recommandation G.775 [8] indique le critère d'intégration pour des signaux de conduit à 2048 kbit/s, de structure conforme aux Recommandations G.704 [7] et G.706 [6]. Les critères d'intégration pour d'autres signaux de conduit numérique sont à l'étude.

NOTE – Un AIS peut être considéré comme provoquant, pendant sa durée, un taux d'erreur sur les bits (BER) (*bit error ratio*) de 0,5. Si l'AIS est de durée suffisante pour provoquer un événement de LOF au débit du conduit, il convient de le considérer comme un défaut par LOF lors de l'évaluation du paramètre ES/SES (voir 5.2.4). Il y a toutefois lieu de ne pas confondre avec un AIS un signal dont tous les bits sont positionnés à 1, à l'exception du signal de verrouillage de trame.

5.2.4 Informations en retour de défaut en service

La majorité des signaux de conduit a un dispositif tel que la détection, par un équipement de terminaison de conduit, d'un événement de défaut par perte du verrouillage de trame en service provoque le positionnement d'un bit d'indication d'alarme distante dans le résidu de conduit en retour. Afin de procurer un certain degré de protection contre les erreurs de transmission entraînant une décision incorrecte concernant l'état du bit d'indication d'alarme distante, il convient d'évaluer cet état avec une période d'intégration proportionnelle à la période minimale d'établissement d'état dans l'équipement de terminaison de conduit ayant initialement détecté cet événement de défaut par perte du verrouillage de trame en service.

5.2.5 Evaluation des paramètres ES et SES pour l'information d'anomalie et de défaut en service dans le cas de signaux normalisés du conduit

Le présent paragraphe précise comment les indicateurs d'anomalie et de défaut peuvent être traités dans les paramètres ES et SES. Il se présente sous la forme d'un texte explicatif et de tableaux. Le texte explicatif est divisé en 6 paragraphes renvoyant aux colonnes pertinentes. Ces tableaux ont tous la même présentation et correspondent chacun à un niveau (de 64 kbit/s à 97 728/139 264 kbit/s):

- Tableau B.1: niveau inférieur au niveau primaire (64 kbit/s);
- Tableau B.2: trame du niveau primaire (1544, 2048 kbit/s);
- Tableau B.3: équipement du niveau primaire (1544, 2048 kbit/s);
- Tableau B.4: équipement du niveau secondaire (6312, 8448 kbit/s);
- Tableau B.5: équipement du niveau tertiaire (32 064, 34 368, 44 736 kbit/s);
- Tableau B.6: équipement du niveau quaternaire (97 728, 139 264 kbit/s).

Chacun de ces tableaux contient des directives pour traduire la grande diversité des résidus de conduit et des indicateurs d'anomalies et de défauts du signal en paramètres normalisés ES et SES.

Lorsque cela est applicable, les informations d'anomalie ou de défaut en service renvoyées par un équipement distant de terminaison de conduit sont reprises dans les tableaux. Cela offre, le cas échéant, une possibilité de surveillance dans les deux sens de transmission à partir d'une seule extrémité.

5.3 Evaluation des paramètres ES/SES d'après des mesures hors service

5.3.1 Considération générale

Les paramètres ES et SES sont évalués d'après les anomalies en service et défauts en service détectés par l'équipement d'essai au niveau de réseau considéré, dans la période d'intégration applicable.

5.3.2 Informations d'anomalie hors service

Une anomalie hors service se produit lorsque le signal d'essai subit un changement d'éléments par rapport à sa valeur normale sans modification d'état du signal total d'essai par rapport à son état normal; c'est-à-dire en l'absence de tout défaut.

Les mesures hors service font habituellement appel à une séquence binaire pseudo-aléatoire (PRBS) (*pseudo-random bit sequence*); elles permettent donc une résolution jusqu'au niveau des éléments binaires. L'erreur sur les bits est donc l'anomalie la plus fondamentale que l'on puisse mesurer hors service. Comme toutefois certains équipements d'essai hors service utilisent des PRBS implantées dans des signaux normalisés du conduit, il est également possible d'évaluer des anomalies en service (voir 5.2.2).

5.3.3 Informations de défaut hors service

Un défaut hors service se produit lorsque le signal d'essai subit un changement d'état par rapport à son état normal. Etant donné que certains équipements d'essai hors service utilisent des PRBS implantées dans des signaux normalisés du conduit, il est également possible d'évaluer des défauts en service (voir 5.2.3).

NOTE – Certains équipements d'essai utilisant une PRBS non implantée dans un signal normalisé de conduit peuvent rencontrer un problème appelé «perte de synchronisation de séquence».

Une perte de synchronisation de séquence peut se produire à la suite:

- d'une salve d'erreurs intense de longue durée;
- d'un AIS de longue durée;
- d'un glissement de bit non commandé;
- d'une perte de signal.

Le critère pour déclarer la «perte de synchronisation de séquence» est particulier à chaque fabricant et peut varier considérablement d'un fabricant à l'autre. Un critère normalisé pour la perte de synchronisation de séquence dans l'équipement de mesure est spécifié dans les Recommandations de la série O.

5.3.4 Evaluation des paramètres ES et SES d'après les informations d'anomalie ou de défaut hors service recueillies dans les équipements d'essai

Etant donné que la résolution ira généralement jusqu'à l'élément binaire, les principaux critères d'évaluation des paramètres ES et SES seront les suivants:

- ES – Une période de 1 s avec ≥ 1 erreur sur les bits.
- SES – Une période de 1 s avec un BER intégré $\geq 10^{-3}$.

Si, en outre, l'équipement de mesure utilise une PRBS implantée dans un signal normalisé de conduit, les autres critères d'évaluation de ES/SES, indiqués au 5.2.5 pour les informations d'anomalie ou de défaut en service, peuvent également être utilisés.

Si toutefois l'équipement de mesure utilise une PRBS qui n'est pas implantée dans un signal normalisé de conduit, les seules conditions supplémentaires d'anomalie ou de défaut qui peuvent être prises en considération sont les suivantes:

- Anomalie – Violations du code de jonction (selon la Recommandation G.703 [5]).
- Défaut – AIS, LOS.

En particulier, une période de 1 s avec une LOS ≥ 1 est à considérer comme donnant lieu à une SES (et à une ES).

NOTE – Un AIS peut être considéré comme provoquant, pendant sa durée, un taux d'erreur sur les bits (BER) de 0,5. Si l'AIS est de durée suffisante pour provoquer un BER $\geq 10^{-3}$, il convient de le considérer comme un événement du paramètre SES (+ES). Il y a toutefois lieu de ne pas confondre avec un AIS un signal dont tous les bits sont positionnés à 1, à l'exception du FAS.

6 Limites de qualité de transmission

Voir le Tableau 3.

6.1 Considération générale

Relation entre limites et objectifs de performance

Les limites indiquées dans la présente Recommandation doivent être utilisées en vue d'indiquer la nécessité d'accomplir certaines actions pendant la maintenance et pendant la mise en service. Un réseau maintenu dans ces limites devrait respecter les objectifs de performance spécifiés dans les Recommandations G.821 [1] et G.826 [41].

Les paramètres particuliers mesurés, la durée des mesures et les limites utilisées pour la procédure n'ont pas à être identiques à ceux qui sont utilisés pour spécifier les objectifs de performance, pour autant qu'ils donnent une performance réseau répondant à ces objectifs. Par exemple, les objectifs de performance en termes d'erreurs se rapportent à de longues périodes, un mois par exemple. Il faut toutefois, pour des raisons d'ordre pratique, que les limites applicables à la maintenance et à la mise en service soient fondées sur des intervalles de mesure plus courts.

L'occurrence d'anomalies étant sujette à des variations statistiques dans le temps, on ne peut être certain que les objectifs à long terme seront atteints. Les limites imposées quant au nombre d'événements et à la durée des mesures visent à garantir qu'on pourra détecter les systèmes ou les conduits dont la performance n'est pas acceptable ou est dégradée. La seule façon de s'assurer qu'un système ou un conduit répond aux objectifs de performance réseau consiste à effectuer des mesures continues pendant une longue période (sur plusieurs mois).

Types de limites

Des limites sont nécessaires pour plusieurs fonctions de maintenance comme cela est défini dans la Recommandation M.20 [34]. La présente Recommandation donne des limites pour trois de ces fonctions:

- mise en service;
- maintien en exploitation du réseau (maintenance);
- rétablissement du système.

Les limites concernant l'installation et les essais de recette des systèmes de transmission ne sont fixées dans aucune Recommandation de l'UIT-T.

Les essais de mise en service sont effectués rigoureusement en mesurant à l'aide d'une séquence binaire pseudo-aléatoire (PRBS) (*pseudo-random bit sequence*) entre points de terminaison numériques. Ces mesures devraient être à long terme pour les acheminements comportant des équipements nouveaux. Toutefois, pour des raisons pratiques (nouveau conduit sur un acheminement 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.

Une fois les entités mises en service, la surveillance du réseau exige des limites supplémentaires, décrites dans la Recommandation M.20 [34]. Cette surveillance se fait en service à l'aide d'équipements de surveillance des performances. Le processus de surveillance comporte l'analyse des anomalies et des fautes décelées par des entités de maintenance pour déterminer si le niveau de performance est normal, dégradé ou inacceptable. Il faut donc des limites de performance dégradée et de performance inacceptable. En outre, une limite de performance après intervention (réparation) est également nécessaire. Elle peut être différente de la limite de mise en service.

6.2 Limites de performance pour la mise en service

La méthode d'essai de mise en service, incluant la façon de traiter une période d'indisponibilité quelconque durant le test, est définie au 4.2/M.2110 [39]. Ce paragraphe définit la méthode de calcul des limites de performance pour la mise en service pour les conduits internationaux à chacun des débits de la hiérarchie PDH. Le calcul des limites est fonction d'une répartition donnée et de la mesure de la durée: il est fondé sur une règle pragmatique. Ces limites dépendent des paramètres et des objectifs spécifiés dans les Recommandations G.821 [1] et G.826 [41], et sont indiquées dans les Tableaux 1a et 1b.

La différence entre les RPO et les limites de mise en service est appelée marge de vieillissement. Cette marge devrait être aussi grande que possible afin de réduire au minimum les interventions de maintenance.

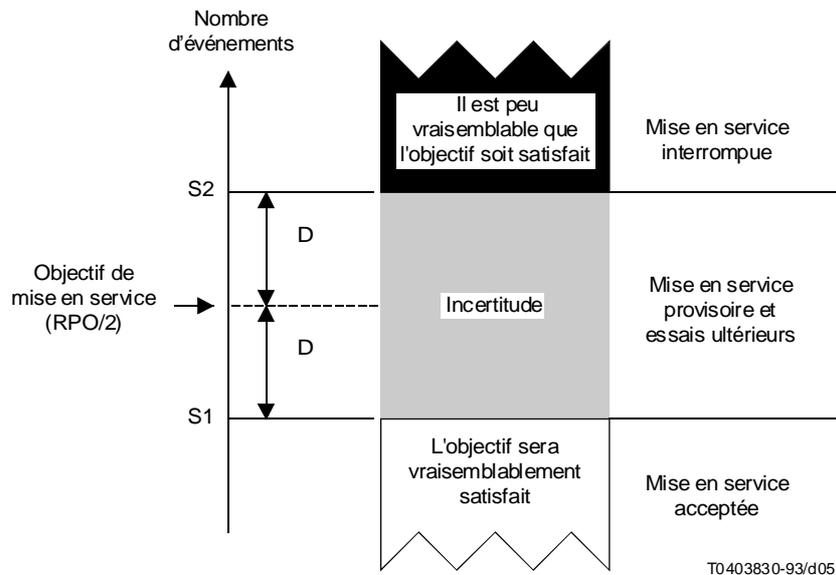
Deux limites S1 et S2 sont prévues pour être utilisées lors d'essais de mise en service, comme indiqué sur la Figure 4.

Si la qualité est supérieure à la limite S1, l'entité peut être mise en service avec un certain degré de confiance. Si la qualité se situe entre les deux limites, de nouveaux essais sont nécessaires et l'entité peut seulement être acceptée à titre provisoire. Des mesures correctives sont nécessaires si la qualité est inférieure à la seconde limite S2.

La marge de vieillissement des systèmes de transmission dépend des procédures des diverses Administrations. Il convient d'appliquer une limite rigoureuse (0,1 fois le RPO) si des essais de recette n'ont pas été effectués. Si des essais de recette ont eu lieu, l'essai de mise en service hors service peut être plus court et ne nécessite pas des limites aussi rigoureuses.

La marge de vieillissement des conduits et sections est égale à 0,5 fois le RPO. Les essais ne doivent certainement pas dépasser quelques jours.

Une surveillance continue en service est indispensable pour donner assez de confiance dans la performance à long terme.



NOTE – Pour le calcul de D, voir 6.2.1.

FIGURE 4/M.2100
Limites et conditions de mise en service

6.2.1 Calcul des limites BIS

Les limites BIS, S1 et S2, pour chaque paramètre (ES et SES) sont calculées sur la base de l'objectif BIS qui est fixé à un niveau deux fois meilleur que le RPO.

On détermine le RPO en additionnant la répartition en pourcentage pour toutes les sections du conduit (voir l'Annexe A). Lorsqu'une ou plusieurs sections sont modifiées, la nouvelle répartition doit être additionnée en pourcentage pour obtenir le RPO global du conduit.

L'objectif BIS, les valeurs S1 et S2 sont ensuite obtenus à partir du RPO global. Il ne faut pas additionner les valeurs de l'objectif BIS, de S1 et de S2 des différentes sections pour déterminer les limites de bout en bout, afin d'éviter l'introduction d'erreurs dues:

- à la non-linéarité inhérente aux valeurs S1 et S2; et
- aux erreurs d'arrondi cumulées sur l'objectif BIS, S1 et S2.

L'objectif BIS, S1 et S2 sont calculés comme suit:

$$\text{Objectif BIS} = \text{RPO}/2$$

$$S1 = \text{RPO}/2 - D$$

$$S2 = \text{RPO}/2 + D$$

où

$$\text{RPO} = A \times \text{TP} \times \text{PO}$$

et où D est dérivé d'une règle pragmatique et décrit par la formule:

$$2 \times \sqrt{\text{objectif BIS}}$$

- A: attribution du conduit (voir l'article 4);
- TP: période du test en secondes;
- PO: objectif de performance (voir les Tableaux 1a et 1b).

Les limites S1 et S2 sont arrondies à la valeur entière la plus proche. La gamme des TP applicables s'étend d'un minimum de deux heures jusqu'à plusieurs jours.

6.2.2 Valeurs des limites BIS

En appliquant la méthode décrite ci-dessus, les limites de qualité pour la mise en service sont indiquées dans les tableaux de l'Annexe C (C.11 jusqu'à C.52), où les valeurs de S1 et S2 sont calculées conformément à l'attribution du conduit et à la durée de l'essai. Il est à noter que S1 et S2 ne sont pas utilisées au-delà de sept jours.

Calcul des limites BIS sur 24 heures

Dans l'Annexe C, les Tableaux C.i1 (i = 1, 2, 3, 4, 5 pour chaque niveau de la hiérarchie) indiquent les valeurs limites S1 et S2 pour une période de test de 24 heures.

Calcul des limites BIS sur 7 jours

Dans certains cas, décrits dans la Recommandation M.2110, un essai supplémentaire sur 7 jours est nécessaire et la performance doit être conforme à l'objectif BIS sur 7 jours pour chaque paramètre (ES et SES). On obtient cet objectif BIS en multipliant l'objectif BIS sur 1 jour par la valeur 7.

Dans l'Annexe C, les Tableaux C.i1 (i = 1, 2, 3, 4, 5 pour chaque niveau de la hiérarchie) indiquent les valeurs relatives à l'objectif BIS sur 7 jours pour diverses attributions de conduit.

Calcul des limites BIS sur 2 heures

La Recommandation M.2110 [39] décrit les procédures pour la mise en service de plusieurs conduits au même moment sur un même conduit digital de rang plus élevé.

Dans ce cas, il y a un test pendant deux heures. Les valeurs des limites BIS pour 2 heures sont indiquées dans les Tableaux C.i2 (i = 1, 2, 3, 4, 5 pour chaque niveau de la hiérarchie).

6.3 Limites de performance pour la maintenance

Une fois que les entités ont été mises en service, la supervision du réseau exige des limites supplémentaires comme celles qui sont décrites dans la Recommandation M.20 [34]. Le processus de supervision comporte l'analyse des anomalies et des défauts décelés par les entités de maintenance pour déterminer le niveau de performance. Les procédures de maintenance sont définies dans la Recommandation M.2120 [38].

6.3.1 Niveaux des limites de performance

Niveau de performance inacceptable

Un niveau de performance inacceptable est défini dans la Recommandation M.20 [34]. La limite de performance inacceptable pour une entité donnée est dérivée d'un objectif d'au moins 10 fois le RPO.

Niveau de performance dégradée

Un niveau de performance dégradée est défini dans la Recommandation M.20 [34]. La limite de performance dégradée pour une entité donnée est dérivée d'un objectif de l'ordre de 0,5 fois le RPO pour les systèmes de transmission et de 0,75 fois le RPO pour les conduits et sections. La surveillance peut se faire sur une durée fixe qui dépend du niveau dans la hiérarchie numérique.

Limites de performance après intervention (réparation)

Cette limite de performance est dérivée d'un objectif de l'ordre de 0,125 fois le RPO pour les systèmes de transmission et elle est identique à la limite de mise en service pour les conduits et sections (voir les Recommandations M.35 [40] et M.2110 [39]).

6.3.2 Limites et seuils de performance

Les limites de performance sont définies pour les paramètres ES et SES. Chaque limite de performance aura son propre seuil et exigera sa propre durée de mesure. Des exemples des principes et des objectifs ci-dessus permettant de calculer les limites sont représentés dans le Tableau 3.

TABLEAU 3/M.2100

**Limites de performance (ES et SES) par rapport au RPO
dans une perspective à long terme (> 1 mois)**

(Voir 6.1)

Systèmes de transmission		Conduits et sections	
Limite (Nombre relatif de dégradations)	Performance pour le personnel	Limite (Nombre relatif de dégradations)	Performance pour le personnel
Mise en service 0,1	Acceptable	Mise en service 0,5	Acceptable
Performance après réparation 0,125			
Dégradée 0,5	Dégradée	Dégradée 0,75	Dégradée
Objectif de performance de référence 1		Objectif de performance de référence 1	
Inacceptable > 10		Inacceptable > 10	
	Inacceptable		Inacceptable

6.3.2.1 Utilisation de seuils

La stratégie générale pour l'utilisation des seuils et informations de surveillance de la performance est décrite dans les Recommandations M.20 [34] et M.34 [36]. Ces seuils et informations seront transmis aux systèmes d'exploitation via le RGT pour l'analyse en temps réel et pour l'analyse à plus long terme. Lorsque des seuils de niveaux de performance inacceptable ou dégradée sont atteints, des actions de maintenance devraient être déclenchées indépendamment de la mesure de performance. D'autres seuils peuvent être utilisés pour la maintenance et pour l'analyse de performance à plus long terme. Les systèmes d'exploitation utiliseront le traitement en temps réel pour assigner les priorités de maintenance à ces seuils et informations en utilisant le processus de surveillance de la performance décrit dans la Recommandation M.20 [34].

6.3.2.2 Types de seuil

Il existe deux types de seuil selon la durée de surveillance T1 ou T2.

Seuils fondés sur une période d'évaluation T1

La durée de surveillance T1 est fixée à une valeur de 15 mn, les ES et SES étant décomptées pendant cette période. On utilise la période T1 pour faciliter la détection de performances inacceptables.

Un rapport de seuil est transmis lorsqu'un seuil ES ou SES est dépassé. La réinitialisation du rapport de seuil, qui est un élément facultatif, se produit lorsque le nombre d'ES et de SES est inférieur ou égal au seuil de réinitialisation. Ces principes sont expliqués dans 2.3/M.2120 [38].

Seuils fondés sur une période d'évaluation T2

La durée de surveillance T2 est fixée à une valeur de 24 heures. On utilise la période T2 pour faciliter la détection de performances dégradées.

Un rapport de seuil est transmis lorsqu'un seuil ES ou SES est dépassé pendant la période de temps T2 comme l'explique la Recommandation M.2120 [38].

6.3.2.3 Valeurs de seuil

Le seuil doit être programmable (pour les ES et SES) afin de répondre aux besoins spécifiques de l'exploitation. En particulier, il est probable qu'il faudra (en fonction de l'expérience d'exploitation) un ajustement itératif pour le déclenchement du seuil.

Les seuils par défaut pour la fenêtre de 15 mn d'un conduit international sont indiqués dans le Tableau D.1 pour diverses attributions.

Les seuils correspondant à la fenêtre de 24 heures relèvent de la responsabilité de chaque exploitant de réseau: il est proposé d'adopter des valeurs correspondant à $0,75 \times \text{RPO}$.

6.4 Surveillance/mesure de la performance à long terme

Les données relatives à la surveillance de la performance devraient être conservées pendant une durée minimale d'un an (valeur proposée).

7 Incidence des dégradations de rythme sur les performances en termes d'erreurs

Les deux types suivants de dégradation du rythme peuvent avoir une incidence sur la performance du réseau:

- le premier, dit par glissements commandés, est provoqué par le déphasage à long terme de deux signaux de rythme dans l'équipement de terminaison du conduit au débit primaire. Il est indispensable que le nombre de glissements commandés – produisant la perte ou la répétition d'un octet au niveau de 64 kbit/s – réponde aux conditions de la Recommandation G.822 [2];
- le second, dit par gigue et dérapage, se rapporte aux fluctuations du signal de rythme. Les Recommandations G.823 [32] et G.824 [33] définissent les limites de la gigue et du dérapage. Ces limites sont fixées de telle manière qu'un niveau donné de gigue puisse être appliqué à l'entrée d'un équipement de réseau sans produire, à sa sortie, d'erreurs ou de gigue excessives.

Aux fins de la maintenance, les exigences de performance en termes d'erreurs sont donc suffisantes pour traiter ces dégradations du rythme.

8 Disponibilité dans la couche à 64 kbit/s et aux débits plus élevés

8.1 Définition des états de disponibilité et d'indisponibilité

Une période d'indisponibilité commence à la suite de dix événements SES consécutifs. Ces dix secondes sont considérées comme faisant partie du temps d'indisponibilité. Une nouvelle période de disponibilité commence à la suite de dix secondes consécutives sans événement SES. Ces dix secondes sont considérées comme faisant partie du temps de disponibilité.

Critère pour un conduit

Un conduit est dans un état d'indisponibilité si une ou les deux directions sont dans un état d'indisponibilité.

NOTE – Cette définition est intentionnellement alignée sur l'Annexe A/G.826.

8.2 Conséquences pour les mesures en termes d'erreurs de maintenance

Pour déterminer l'entrée dans l'état d'indisponibilité et la sortie de cet état, il est nécessaire de collecter les SES et d'établir, séparément, l'indisponibilité pour chaque direction d'un conduit bidirectionnel. Il conviendrait de noter que, lorsqu'une seule direction est dans l'état d'indisponibilité, les mesures se rapportant à la direction opposée ne devraient pas intervenir dans l'évaluation de la performance lorsque le conduit est bidirectionnel.

8.3 Inhibition de la surveillance de la performance pendant la durée d'indisponibilité

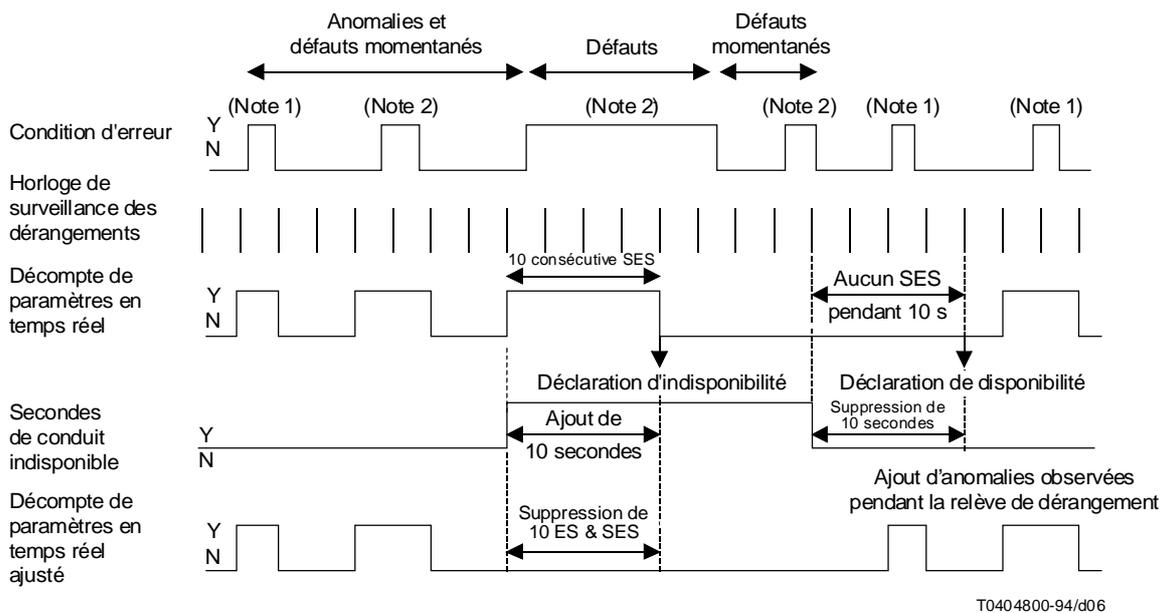
La Figure 5 illustre les règles applicables pour déterminer le paramètre de secondes indisponibles et pour inhiber les autres décomptes de paramètres. Lorsqu'on lit de haut en bas et de gauche à droite, la première rangée représente la condition de signal et représente un état momentané ou persistant. Elle indique s'il existe une condition d'erreur (O) ou non (N). Les conditions d'erreur comprennent: les anomalies et les dérangements comme indiqué. En procédant de même, les trois dernières rangées indiquent les procédures de calcul des secondes indisponibles, les décomptes en temps réel et en temps réel ajusté.

Cette figure indique la correction des décomptes indisponibles, et les règles pour accroître et décroître les décomptes de secondes indisponibles. Elle indique également le décompte des anomalies durant l'intervalle de temps de relève de dérangement.

A noter que la transition de condition de signal ou l'instant de déclaration d'un défaut ou d'une anomalie sont indépendants des limites d'une seconde de l'horloge de surveillance des dérangements.

8.4 Limites d'indisponibilité

Pour le moment, la détermination des limites d'indisponibilité reste matière à négociation. Cette question est à l'étude.



NOTES

- 1 Anomalie (ou anomalies).
- 2 Défaut (ou défauts).

FIGURE 5/M.2100

Illustration de l'inhibition de la surveillance de la qualité pendant le temps d'indisponibilité

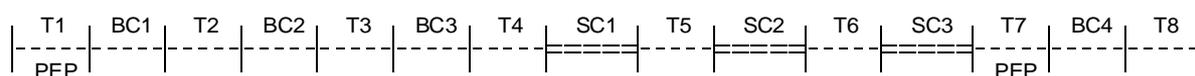
Annexe A

Exemples d'applications du tableau de répartition du RPO (Tableaux 2a et 2b)

(Cette annexe fait partie intégrante de la présente Recommandation)

La présente annexe donne deux exemples d'application du tableau de répartition du RPO, décrit dans l'article 4. Le premier exemple est celui d'un très long conduit au débit primaire, ne permettant donc pas de prolonger le conduit à 64 kbit/s par interconnexion en cascade de conduits supplémentaires. Le second exemple est celui d'un réseau complexe dans lequel un trajet de transmission à 64 kbit/s est acheminé par trois conduits au débit primaire, interconnectés en cascade. Ces exemples ont pour but de montrer clairement que l'étude de conduits particuliers au débit primaire peut se traduire par une grande dispersion des limites de performance. Il est donc indispensable d'y prêter attention lors de la conception d'un trajet de transmission à 64 kbit/s, de façon à ne pas dépasser l'attribution de l'objectif de 40% aux circuits internationaux de qualité élevée.

Exemple 1



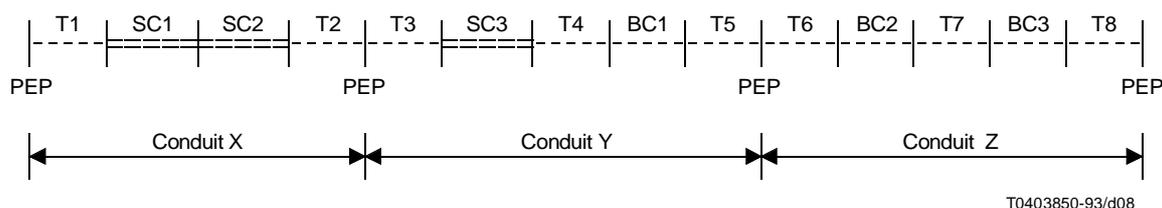
T0402380-91/d07

T	IPCE terminal ou de transit (<i>terminating or transit IPCE</i>)		
BC	ICPCE traversant une frontière (<i>border crossing ICPCE</i>)		
SC	ICPCE en câble sous-marin (<i>submarine cable ICPCE</i>)		
T1 à T8	IPCE (terminal)	1000 km-2500 km	2 × 4,0% = 8,0%
T2 à T5	IPCE (de transit)	500 km-1000 km	4 × 3,0% = 12,0%
T6	IPCE (de transit)	< 500 km	1 × 2,0% = 2,0%
T7	IPCE (de transit)	> 5000 km	1 × 8,0% = 8,0%
SC1 à SC3	ICPCE (en câble sous-marin à fibres optiques)	< 500 km	3 × 2,5% = 7,5%
BC1 à BC4	ICPCE (de terre)		4 × 0,5% = 2,0%

Objectif total attribué au conduit à débit primaire = 39,5%

Ce conduit convient pour des trajets de transmission à 64 kbit/s n'exigeant pas de connexion internationale au débit primaire supplémentaire, par exemple pour permettre de commuter le trafic de messagerie vers une autre destination internationale.

Exemple 2



T IPCE terminal ou de transit
 BC ICPCE passage de frontière
 SC ICPCE en câble sous-marin

Conduit X

T1	IPCE (terminal)	500 km-1000 km	1 × 3,0% = 3,0%
T2	IPCE (terminal)	> 5000 km	1 × 8,0% = 8,0%
SC1-SC2	ICPCE (câble sous-marin à fibres optiques)	> 500 km	2 × 2,5% = 5,0%

Objectif total attribué au conduit à débit primaire = 16,0%

Conduit Y

T3, T5	IPCE (terminal)	< 500 km	2 × 2,0% = 4,0%
T4	IPCE (de transit)	500-1000 km	1 × 3,0% = 3,0%
SC3	ICPCE (câble sous-marin à fibres optiques)	> 500 km	1 × 2,5% = 2,5%
BC1	ICPCE (de Terre)		1 × 0,5% = 0,5%

Objectif total attribué au conduit à débit primaire = 10,0%

Conduit Z

T6	IPCE (terminal)	500-1000 km	1 × 3,0% = 3,0%
T7	IPCE (de transit)	1000-2500 km	1 × 4,0% = 4,0%
T8	IPCE (terminal)	< 500 km	1 × 2,0% = 2,0%
BC2, BC3	ICPCE (de Terre)		2 × 0,5% = 1,0%

Objectif total attribué au conduit à débit primaire = 10,0%

Attribution à la partie internationale du trajet à 64 kbit/s: 16,0% + 10,0% + 10,0% = 36,0%

L'objectif total attribué à un trajet international de qualité élevée à 64 kbit/s entre les pays terminaux T1 et T8 est de 36,0%, ce qui s'inscrit dans l'objectif de 40%. Etant donné que la plus faible limite pouvant être attribuée à un conduit au débit primaire est de 4,5% (2 IPCE de destination à moins de 500 km et 1 ICPCE de Terre), le fait d'ajouter un quatrième conduit au débit primaire entraînerait un dépassement de l'objectif de 40%.

Annexe B

Critères d'évaluation en service des paramètres ES et SES

(Cette annexe fait partie intégrante de la présente Recommandation)

La présente annexe se présente comme un texte explicatif suivi de tableaux. Le texte explicatif est divisé en six paragraphes qui font référence à leur colonne respective.

Chaque tableau contient six colonnes.

Colonne 1: Recommandation relative à l'équipement et niveau du conduit (kbit/s)

La colonne de gauche indique le débit du conduit en kbit/s ainsi que toute information qualificative pertinente pour l'équipement en cause et une référence à toute Recommandation relative aux équipements pertinents.

Colonne 2: Résidu de conduit disponible pour établir l'information d'anomalie et de défaut

La deuxième colonne indique le résidu de conduit disponible dans la structure de trame donnée, qui se prête à la détermination des anomalies et des défauts. Les fonctions suivantes de résidu de conduit peuvent être disponibles:

- Indication de bloc CRC-4/6 erroné.
- Événements relatifs aux bits E – Bit 1 des trames 13 et 15 d'une multitrame – Indication d'erreur CRC-4.
- Événements relatifs aux FAS (erreurs sur les bits dans le mot de verrouillage de trame).
- Événements d'indication de défaut distant.
- Bits A – Indication de défaut distant – Bit 3 dans la Recommandation G.704 [7].
- Bits de parité.
- Bits S – Signal de verrouillage de (multi)trame pour signaux à 1544 kbit/s.

Colonne 3: Anomalies et défauts pendant 1 seconde

La troisième colonne donne la liste des critères d'anomalies et de défauts sur une durée d'une seconde. Les techniques suivantes peuvent être appliquées:

- Perte du verrouillage de trame.
- LOS – Dépend de l'équipement.
- FAS erroné – Erreurs sur les bits dans les bits/mots FAS sur une durée d'une seconde.
- Erreurs sur les bits d'une trame – Si l'équipement peut détecter les erreurs sur les bits dans le mot FAS, une SES peut être détectée à partir de la valeur suggérée. Si l'équipement ne peut détecter que les violations du mot FAS, le même nombre de mots FAS violés indiquera les SES.
- Bits A – Indication de défaut distant – Bit 3 – Recommandation G.704 [7].
- Bits d'indication de défaut distant.
- Erreurs de parité.
- Bits E – Renvoi des bits de l'indicateur de bloc erroné CRC-4.

Des valeurs sont suggérées dans plusieurs rangées si des valeurs recommandées ne sont pas disponibles.

Un glissement commandé, qui peut être introduit aux points terminaux du conduit au débit primaire s'il s'agit en même temps de frontières internationales pour le rythme (voir la Recommandation G.822 [2]), est une dégradation déterministe qui supprime ou répète réellement une trame isolée de charge utile au point terminal du conduit au débit primaire. Il est classé comme anomalie (voir 5.2.2) et devrait être interprété comme provoquant une ES (mais non une SES).

Colonne 4: Interprétation pour le sens réception

La colonne 4 montre comment il convient d'interpréter les anomalies et défauts détectés au moyen des critères spécifiés dans la colonne 3 (dans la colonne 2 pour le résidu de conduit). Les anomalies aboutissent à des ES; les défauts donnent lieu à des SES et à des ES.

Colonne 5: Interprétation pour le sens émission

La colonne 5 montre comment il convient d'interpréter les anomalies et défauts détectés au moyen des techniques spécifiées dans la colonne 3. Les anomalies aboutissent à des ES; les défauts donnent lieu à des SES.

Colonne 6: Observations

Cette colonne donne d'autres explications.

Voir les Tableaux B.1 à B.6.

TABLEAU B.1/M.2100

**Critères d'évaluation en service des paramètres ES et SES
pour le niveau sous-primaire**

Niveau du conduit (kbit/s)	Résidu de conduit disponible pour déterminer l'information d'anomalies/défauts	Critères de mesure des paramètres ES/SES (anomalies/défauts en 1 s)			Observations
		Anomalies/défauts en 1 s	Interprétation pour le sens réception	Interprétation pour le sens émission	
64 (sans algorithm.)	Aucun	–	–	–	La Rec. G.821 [1] indique l'objectif de référence.
64 Rec. H.221 [9]	CRC-4 Bits E FAS Bit RDI	A l'étude	A l'étude	A l'étude	Voir la Rec. H.221 [9] pour les détails. Les critères d'évaluation des paramètres sont à l'étude.

TABLEAU B.2/M.2100

**Critères d'évaluation en service des paramètres ES et SES pour les structures de trames
synchrones utilisées dans les signaux de conduit au niveau primaire**

Niveau du conduit (kbit/s)	Résidu de conduit disponible pour déterminer l'information d'anomalies/défauts	Critères de mesure des paramètres ES/SES (anomalies/défauts en 1 s)			Observations
		Anomalies/défauts en 1 s	Interprétation pour le sens réception	Interprétation pour le sens émission	
1544 (sans CRC-6)	FAS Bit S	≥ 1 LOF ≥ 1 LOS ≥ 1 AIS ≥ 1 FAS erroné ≥ 8 erreurs sur les bits de trame	ES + SES ES + SES ES + SES ES ES + SES	– – – – –	Résolution des ES à l'émission limitée à une partie de l'effectif des SES.
1544 (avec CRC-6)	CRC-6 FAS LOF	≥ 1 LOF ≥ 1 LOS ≥ 1 AIS ≥ 1 erreur sur les blocs CRC-6 ≥ 320 erreurs sur les blocs CRC-6 ≥ 1 séquence de LOF	ES + SES ES + SES ES + SES ES ES + SES –	– – – – – ES + SES	Résolution des ES à l'émission limitée à une partie de l'effectif des SES (en temps réel). Il serait possible d'obtenir la totalité des données de ES à l'émission contenues dans un enregistrement à une extrémité distante, au moyen d'une liaison de données à 4 kbit/s (méthode non exposée en détail).
2048 (sans CRC-4)	FAS Bit A	≥ 1 LOF ≥ 1 LOS ≥ 1 AIS ≥ 1 FAS erroné ≥ 28 erreurs sur les bits de trame ≥ 1 RDI	ES + SES ES + SES ES + SES ES ES + SES –	– – – – – ES + SES	Résolution des ES à l'émission limitée à une partie de l'effectif des SES (en temps réel).
2048 (avec CRC-4)	CRC-4 Bits E FAS Bit A	≥ 1 LOF ≥ 1 LOS ≥ 1 AIS ≥ 1 erreur sur les blocs CRC-4 ≥ 805 erreurs sur les blocs CRC-4 ≥ 1 bit E ≥ 805 bits E ≥ 1 RDI	ES + SES ES + SES ES + SES ES ES + SES – – –	– – – – – ES ES + SES ES + SES	Les résolutions des ES et des SES à l'émission peuvent être obtenues en temps réel à partir d'une même extrémité.

TABLEAU B.3/M.2100

**Critères d'évaluation en service des paramètres ES et SES
pour les équipements travaillant au niveau primaire**

Niveau du conduit (kbit/s) et Recommandation	Résidu de conduit disponible pour déterminer l'information d'anomalies/défauts	Critères de mesure des paramètres ES/SES (anomalies/défauts en 1 s)			Observations
		Anomalies/défauts en 1 s	Interprétation pour le sens réception	Interprétation pour le sens émission	
Rec. G.724 [10] Rec. G.733 [11] Rec. G.762 [12] Rec. G.794 [13] 1544					Application des Recommandations G.704 [7] et G.706 [6] – voir l'entrée correspondante dans le Tableau B.2.
Rec. G.734 [14] 1544	FAS Bit RDI	≥ 1 LOF ≥ 1 LOS ≥ 1 AIS ≥ 1 FAS erroné ≥ 8 erreurs sur les bits de trame ≥ 1 RDI	ES + SES ES + SES ES + SES ES ES + SES –	– – – – – ES + SES	
Rec. G.732 [15] Rec. G.735 [16] Rec. G.736 [17] Rec. G.737 [18] Rec. G.738 [19] Rec. G.739 [20] Rec. G.761 [21] Rec. G.793 [22] 2048					Application des Recommandations G.704 [7] et G.706 [6] – voir l'entrée correspondante dans le Tableau B.2.

TABLEAU B.4/M.2100

**Critères d'évaluation en service des paramètres ES et SES pour
les équipements travaillant au niveau secondaire**

Niveau du conduit (kbit/s) et Recom- mandation	Résidu de conduit disponible pour déterminer l'information d'anomalies/ défauts	Critères de mesure des paramètres ES/SES (anomalies/défauts en 1 s)			Observations
		Anomalies/ défauts en 1 s	Interprétation pour le sens réception	Interprétation pour le sens émission	
Rec. G.743 [23] 6312	FAS Bit RDI (si équipé)	≥ 1 LOF ≥ 1 LOS ≥ 1 AIS ≥ 1 FAS erroné ≥ 21 erreurs sur les bits de trame ≥ 1 RDI	ES + SES ES + SES ES + SES ES ES + SES -	- - - - - ES + SES	La résolution des ES à l'émission est limitée à une partie de l'effectif des SES (si équipé RDI).
Rec. G.747 [24] 6312	Bit de parité FAS Bit RDI	≥ 1 LOF ≥ 1 LOS ≥ 1 AIS ≥ 1 erreur de parité ou ≥ 1 FAS erroné ≥ 2000 erreurs de parité ou ≥ 28 erreurs sur les bits de trame ≥ 1 RDI	ES + SES ES + SES ES + SES ES ES ES + SES ES + SES -	- - - - - - ES + SES	La méthode consistant à utiliser l'erreur de parité ou de FAS pour l'évaluation des ES et des SES à la réception est à l'étude. La résolution des ES à l'émission est limitée à une partie de l'effectif des SES.
Rec. G.742 [25] 8448	FAS Bit RDI	≥ 1 LOF ≥ 1 LOS ≥ 1 AIS ≥ 1 FAS erroné ≥ 41 erreurs sur les bits de trame ≥ 1 RDI	ES + SES ES + SES ES + SES ES ES + SES -	- - - - - ES + SES	La résolution des ES à l'émission est limitée à une partie de l'effectif des SES.
Rec. G.745 [26] 8448	FAS Bit RDI	≥ 1 LOF ≥ 1 LOS ≥ 1 AIS ≥ 1 FAS erroné ≥ 22 erreurs sur les bits de trame ≥ 1 RDI	ES + SES ES + SES ES + SES ES ES + SES -	- - - - - ES + SES	La résolution des ES à l'émission est limitée à une partie de l'effectif des SES.

TABLEAU B.5/M.2100

**Critères d'évaluation en service des paramètres ES et SES pour
les équipements travaillant au niveau tertiaire**

Niveau du conduit (kbit/s) et Recommandation	Résidu de conduit disponible pour déterminer l'information d'anomalies/défauts	Critères de mesure des paramètres ES/SES (anomalies/défauts en 1 s)			Observations
		Anomalies/défauts en 1 s	Interprétation pour le sens réception	Interprétation pour le sens émission	
Rec. G.752 [27] 32 064	FAS Bit RDI	≥ 1 LOF ≥ 1 LOS ≥ 1 AIS ≥ 1 FAS erroné ≥ 31 erreurs sur les bits de trame ≥ 1 RDI	ES + SES ES + SES ES + SES ES ES + SES -	- - - - - ES + SES	La résolution des ES à l'émission est limitée à une partie de l'effectif des SES.
Rec. G.751 [28] 34 368	FAS Bit RDI	≥ 1 LOF ≥ 1 LOS ≥ 1 AIS ≥ 1 FAS erroné ≥ 52 erreurs sur les bits de trame ≥ 1 RDI	ES + SES ES + SES ES + SES ES ES + SES -	- - - - - ES + SES	La résolution des ES à l'émission est limitée à une partie de l'effectif des SES.
Rec. G.753 [29] 34 368	FAS Bit RDI	≥ 1 LOF ≥ 1 LOS ≥ 1 AIS ≥ 1 FAS erroné ≥ 32 erreurs sur les bits de trame ≥ 1 RDI	ES + SES ES + SES ES + SES ES ES + SES -	- - - - - ES + SES	La résolution des ES à l'émission est limitée à une partie de l'effectif des SES.
Rec. G.752 [27] 44 736	Bits de parité FAS Bit RDI (si équipé)	≥ 1 LOF ≥ 1 LOS ≥ 1 AIS ≥ 1 erreur de parité ou ≥ 1 FAS erroné ≥ 2444 erreurs de parité ou ≥ 5 erreurs sur les bits de trame ≥ 1 RDI	ES + SES ES + SES ES + SES ES ES ES + SES ES + SES -	- - - - - - - ES + SES	La méthode consistant à utiliser l'erreur de parité ou de FAS pour l'évaluation des ES et des SES à la réception est à l'étude. La résolution des ES à l'émission est limitée à une partie de l'effectif des SES (si équipé RDI).

TABLEAU B.6/M.2100

Critères d'évaluation en service des paramètres ES et SES pour les équipements travaillant au niveau quaternaire

Niveau du conduit (kbit/s) et Recommandation	Résidu de conduit disponible pour déterminer l'information d'anomalies/défauts	Critères de mesure des paramètres ES/SES (anomalies/défauts en 1 s)			Observations
		Anomalies/défauts en 1 s	Interprétation pour le sens réception	Interprétation pour le sens émission	
Rec. G.752 [27] 97 728	Bit de parité FAS Bit RDI	≥ 1 LOF ≥ 1 LOS ≥ 1 AIS ≥ 1 erreur de parité ou ≥ 1 FAS erroné $\geq 21\ 000$ erreurs de parité ou ≥ 152 erreurs sur les bits de trame ≥ 1 RDI	ES + SES ES + SES ES + SES ES ES ES + SES ES + SES -	- - - - - - - ES + SES	La méthode consistant à utiliser l'erreur de parité ou de FAS pour l'évaluation des ES et des SES à la réception est à l'étude. La résolution des ES à l'émission est limitée à une partie de l'effectif des SES.
Rec. G.751 [28] 139 264	FAS Bit RDI	≥ 1 LOF ≥ 1 LOS ≥ 1 AIS ≥ 1 FAS erroné ≥ 69 erreurs sur les bits de trame ≥ 1 RDI	ES + SES ES + SES ES + SES ES ES + SES -	- - - - - ES + SES	La résolution des ES à l'émission est limitée à une partie de l'effectif des SES.
Rec. G.754 [30] 139 264	FAS Bit RDI	≥ 1 LOF ≥ 1 LOS ≥ 1 AIS ≥ 1 FAS erroné ≥ 104 erreurs sur les bits de trame ≥ 1 RDI	ES + SES ES + SES ES + SES ES ES + SES -	- - - - - ES + SES	La résolution des ES à l'émission est limitée à une partie de l'effectif des SES.
Rec. G.755 [31] 139 264	Bit de parité FAS Bit RDI	≥ 1 LOF ≥ 1 LOS ≥ 1 AIS ≥ 1 erreur de parité ou ≥ 1 FAS erroné $\geq 43\ 800$ erreurs de parité ou ≥ 655 erreurs sur les bits de trame ≥ 1 RDI	ES + SES ES + SES ES + SES ES ES ES + SES ES + SES -	- - - - - - - ES + SES	La méthode consistant à utiliser l'erreur de parité ou de FAS pour l'évaluation des ES et des SES à la réception est à l'étude. La résolution des ES à l'émission est limitée à une partie de l'effectif des SES.

Annexe C

Valeurs des limites pour la mise en service de conduits numériques internationaux

(Cette annexe fait partie intégrante de la présente Recommandation)

Deux tableaux ont été préparés pour chaque niveau de réseau de 64 kbit/s à 139 264 kbit/s.

- Tableaux C.11 et C.12: niveau sous-primaire
- Tableaux C.21 et C.22: niveau primaire
- Tableaux C.31 et C.32: niveau secondaire
- Tableaux C.41 et C.42: niveau tertiaire
- Tableaux C.51 et C.52: niveau quaternaire

Le Tableau C.i1 fournit les limites BIS pour 24 heures et 7 jours.

Le Tableau C.i2 fournit les limites BIS pour 2 heures.

TABLEAU C.11/M.2100

Limites BIS pour le niveau sous-primaire

Attribution de conduit	ES (4%) 1 jour				ES 7 jours	SES (0,1%) 1 jour				SES 7 jours
	RPO	BISO	S1	S2	BISO	RPO	BISO	S1	S2	BISO
0,50%	17	9	3	15	60	0	0	0	1	2
1,00%	35	17	9	26	121	1	0	0	2	3
1,50%	52	26	16	36	181	1	1	0	2	5
2,00%	69	35	23	46	242	2	1	0	3	6
2,50%	86	43	30	56	302	2	1	0	3	8
3,00%	104	52	37	66	363	3	1	0	4	9
3,50%	121	60	45	76	423	3	2	0	4	11
4,00%	138	69	52	86	484	3	2	0	4	12
4,50%	156	78	60	95	544	4	2	0	5	14
5,00%	173	86	68	105	605	4	2	0	5	15
5,50%	190	95	76	115	665	5	2	0	5	17
6,00%	207	104	83	124	726	5	3	0	6	18
6,50%	225	112	91	134	786	6	3	0	6	20
7,00%	242	121	99	143	847	6	3	0	7	21
7,50%	259	130	107	152	907	6	3	0	7	23
8,00%	276	138	115	162	968	7	3	0	7	24
8,50%	294	147	123	171	1028	7	4	0	8	26
9,00%	311	156	131	180	1089	8	4	0	8	27
9,50%	328	164	139	190	1149	8	4	0	8	29
10,00%	346	173	147	199	1210	9	4	0	8	30
10,50%	363	181	155	208	1270	9	5	0	9	32
11,00%	380	190	163	218	1331	10	5	0	9	33
11,50%	397	199	171	227	1391	10	5	1	9	35
12,00%	415	207	179	236	1452	10	5	1	10	36
12,50%	432	216	187	245	1512	11	5	1	10	38
13,00%	449	225	195	255	1572	11	6	1	10	39
13,50%	467	233	203	264	1633	12	6	1	11	41
14,00%	484	242	211	273	1693	12	6	1	11	42
14,50%	501	251	219	282	1754	13	6	1	11	44
15,00%	518	259	227	291	1814	13	6	1	12	45
15,50%	536	268	235	301	1875	13	7	2	12	47
16,00%	553	276	243	310	1935	14	7	2	12	48
16,50%	570	285	251	319	1996	14	7	2	12	50
17,00%	588	294	259	328	2056	15	7	2	13	51
17,50%	605	302	268	337	2117	15	8	2	13	53
18,00%	622	311	276	346	2177	16	8	2	13	54
18,50%	639	320	284	355	2238	16	8	2	14	56
19,00%	657	328	292	365	2298	16	8	2	14	57
19,50%	674	337	300	374	2359	17	8	3	14	59
20,00%	691	346	308	383	2419	17	9	3	15	60
20,50%	708	354	317	392	2480	18	9	3	15	62
21,00%	726	363	325	401	2540	18	9	3	15	64
21,50%	743	372	333	410	2601	19	9	3	15	65
22,00%	760	380	341	419	2661	19	10	3	16	67
22,50%	778	389	349	428	2722	19	10	3	16	68
23,00%	795	397	358	437	2782	20	10	4	16	70
23,50%	812	406	366	446	2843	20	10	4	17	71
24,00%	829	415	374	455	2903	21	10	4	17	73
24,50%	847	423	382	465	2964	21	11	4	17	74
25,00%	864	432	390	474	3024	22	11	4	17	76
25,50%	881	441	399	483	3084	22	11	4	18	77

TABLEAU C.11/M.2100 (fin)

Limites BIS pour le niveau sous-primaire

Attribution de conduit	ES (4%) 1 jour				ES 7 jours	SES (0,1%) 1 jour				SES 7 jours
	RPO	BISO	S1	S2	BISO	RPO	BISO	S1	S2	BISO
26,00%	899	449	407	492	3145	22	11	5	18	79
26,50%	916	458	415	501	3205	23	11	5	18	80
27,00%	933	467	423	510	3266	23	12	5	18	82
27,50%	950	475	432	519	3326	24	12	5	19	83
28,00%	968	484	440	528	3387	24	12	5	19	85
28,50%	985	492	448	537	3447	25	12	5	19	86
29,00%	1002	501	456	546	3508	25	13	5	20	88
29,50%	1020	510	465	555	3568	25	13	6	20	89
30,00%	1037	518	473	564	3629	26	13	6	20	91
30,50%	1054	527	481	573	3689	26	13	6	20	92
31,00%	1071	536	489	582	3750	27	13	6	21	94
31,50%	1089	544	498	591	3810	27	14	6	21	95
32,00%	1106	553	506	600	3871	28	14	6	21	97
32,50%	1123	562	514	609	3931	28	14	7	22	98
33,00%	1140	570	522	618	3992	29	14	7	22	100
33,50%	1158	579	531	627	4052	29	14	7	22	101
34,00%	1175	588	539	636	4113	29	15	7	22	103
34,50%	1192	596	547	645	4173	30	15	7	23	104
35,00%	1210	605	556	654	4234	30	15	7	23	106
35,50%	1227	613	564	663	4294	31	15	8	23	107
36,00%	1244	622	572	672	4355	31	16	8	23	109
36,50%	1261	631	580	681	4415	32	16	8	24	110
37,00%	1279	639	589	690	4476	32	16	8	24	112
37,50%	1296	648	597	699	4536	32	16	8	24	113
38,00%	1313	657	605	708	4596	33	16	8	25	115
38,50%	1331	665	614	717	4657	33	17	8	25	116
39,00%	1348	674	622	726	4717	34	17	9	25	118
39,50%	1365	683	630	735	4778	34	17	9	25	119
40,00%	1382	691	639	744	4838	35	17	9	26	121

TABLEAU C.12/M.2100

Limites BIS pour le niveau sous-primaire

Attribution de conduit	ES (4%) 2 heures				SES (0,1%) 2 heures			
	RPO	BISO	S1	S2	RPO	BISO	S1	S2
0,50%	1	1	0	2	0	0	0	0
1,00%	3	1	0	4	0	0	0	0
1,50%	4	2	0	5	0	0	0	1
2,00%	6	3	0	6	0	0	0	1
2,50%	7	4	0	7	0	0	0	1
3,00%	9	4	0	8	0	0	0	1
3,50%	10	5	1	10	0	0	0	1
4,00%	12	6	1	11	0	0	0	1
4,50%	13	6	1	12	0	0	0	1
5,00%	14	7	2	13	0	0	0	1
5,50%	16	8	2	14	0	0	0	1
6,00%	17	9	3	15	0	0	0	1
6,50%	19	9	3	15	0	0	0	1
7,00%	20	10	4	16	1	0	0	1
7,50%	22	11	4	17	1	0	0	1
8,00%	23	12	5	18	1	0	0	1
8,50%	24	12	5	19	1	0	0	1
9,00%	26	13	6	20	1	0	0	1
9,50%	27	14	6	21	1	0	0	2
10,00%	29	14	7	22	1	0	0	2
10,50%	30	15	7	23	1	0	0	2
11,00%	32	16	8	24	1	0	0	2
11,50%	33	17	8	25	1	0	0	2
12,00%	35	17	9	26	1	0	0	2
12,50%	36	18	10	26	1	0	0	2
13,00%	37	19	10	27	1	0	0	2
13,50%	39	19	11	28	1	0	0	2
14,00%	40	20	11	29	1	1	0	2
14,50%	42	21	12	30	1	1	0	2
15,00%	43	22	12	31	1	1	0	2
15,50%	45	22	13	32	1	1	0	2
16,00%	46	23	13	33	1	1	0	2
16,50%	48	24	14	34	1	1	0	2
17,00%	49	24	15	34	1	1	0	2
17,50%	50	25	15	35	1	1	0	2
18,00%	52	26	16	36	1	1	0	2
18,50%	53	27	16	37	1	1	0	2
19,00%	55	27	17	38	1	1	0	2
19,50%	56	28	17	39	1	1	0	2
20,00%	58	29	18	40	1	1	0	2
20,50%	59	30	19	40	1	1	0	2
21,00%	60	30	19	41	2	1	0	2
21,50%	62	31	20	42	2	1	0	3
22,00%	63	32	20	43	2	1	0	3
22,50%	65	32	21	44	2	1	0	3
23,00%	66	33	22	45	2	1	0	3
23,50%	68	34	22	45	2	1	0	3
24,00%	69	35	23	46	2	1	0	3
24,50%	71	35	23	47	2	1	0	3
25,00%	72	36	24	48	2	1	0	3
25,50%	73	37	25	49	2	1	0	3
26,00%	75	37	25	50	2	1	0	3
26,50%	76	38	26	51	2	1	0	3

TABLEAU C.12/M.2100 (fin)

Limites BIS pour le niveau sous-primaire

Attribution de conduit	ES (4%) 2 heures				SES (0,1%) 2 heures			
	RPO	BISO	S1	S2	RPO	BISO	S1	S2
27,00%	78	39	26	51	2	1	0	3
27,50%	79	40	27	52	2	1	0	3
28,00%	81	40	28	53	2	1	0	3
28,50%	82	41	28	54	2	1	0	3
29,00%	84	42	29	55	2	1	0	3
29,50%	85	42	29	56	2	1	0	3
30,00%	86	43	30	56	2	1	0	3
30,50%	88	44	31	57	2	1	0	3
31,00%	89	45	31	58	2	1	0	3
31,50%	91	45	32	59	2	1	0	3
32,00%	92	46	33	60	2	1	0	3
32,50%	94	47	33	60	2	1	0	3
33,00%	95	48	34	61	2	1	0	3
33,50%	96	48	34	62	2	1	0	3
34,00%	98	49	35	63	2	1	0	3
34,50%	99	50	36	64	2	1	0	3
35,00%	101	50	36	65	3	1	0	4
35,50%	102	51	37	65	3	1	0	4
36,00%	104	52	37	66	3	1	0	4
36,50%	105	53	38	67	3	1	0	4
37,00%	107	53	39	68	3	1	0	4
37,50%	108	54	39	69	3	1	0	4
38,00%	109	55	40	70	3	1	0	4
38,50%	111	55	41	70	3	1	0	4
39,00%	112	56	41	71	3	1	0	4
39,50%	114	57	42	72	3	1	0	4
40,00%	115	58	42	73	3	1	0	4

TABLEAU C.21/M.2100

Limites BIS pour le niveau primaire

Attribution de conduit	ES (2%) 1 jour				ES 7 jours	SES (0,1%) 1 jour				SES 7 jours
	RPO	BISO	S1	S2	BISO	RPO	BISO	S1	S2	BISO
0,50%	9	4	0	8	30	0	0	0	1	2
1,00%	17	9	3	15	60	1	0	0	2	3
1,50%	26	13	6	20	91	1	1	0	2	5
2,00%	35	17	9	26	121	2	1	0	3	6
2,50%	43	22	12	31	151	2	1	0	3	8
3,00%	52	26	16	36	181	3	1	0	4	9
3,50%	60	30	19	41	212	3	2	0	4	11
4,00%	69	35	23	46	242	3	2	0	4	12
4,50%	78	39	26	51	272	4	2	0	5	14
5,00%	86	43	30	56	302	4	2	0	5	15
5,50%	95	48	34	61	333	5	2	0	5	17
6,00%	104	52	37	66	363	5	3	0	6	18
6,50%	112	56	41	71	393	6	3	0	6	20
7,00%	121	60	45	76	423	6	3	0	7	21
7,50%	130	65	49	81	454	6	3	0	7	23
8,00%	138	69	52	86	484	7	3	0	7	24
8,50%	147	73	56	91	514	7	4	0	8	26
9,00%	156	78	60	95	544	8	4	0	8	27
9,50%	164	82	64	100	575	8	4	0	8	29
10,00%	173	86	68	105	605	9	4	0	8	30
10,50%	181	91	72	110	635	9	5	0	9	32
11,00%	190	95	76	115	665	10	5	0	9	33
11,50%	199	99	79	119	696	10	5	1	9	35
12,00%	207	104	83	124	726	10	5	1	10	36
12,50%	216	108	87	129	756	11	5	1	10	38
13,00%	225	112	91	134	786	11	6	1	10	39
13,50%	233	117	95	138	816	12	6	1	11	41
14,00%	242	121	99	143	847	12	6	1	11	42
14,50%	251	125	103	148	877	13	6	1	11	44
15,00%	259	130	107	152	907	13	6	1	12	45
15,50%	268	134	111	157	937	13	7	2	12	47
16,00%	276	138	115	162	968	14	7	2	12	48
16,50%	285	143	119	166	998	14	7	2	12	50
17,00%	294	147	123	171	1028	15	7	2	13	51
17,50%	302	151	127	176	1058	15	8	2	13	53
18,00%	311	156	131	180	1089	16	8	2	13	54
18,50%	320	160	135	185	1119	16	8	2	14	56
19,00%	328	164	139	190	1149	16	8	2	14	57
19,50%	337	168	143	194	1179	17	8	3	14	59
20,00%	346	173	147	199	1210	17	9	3	15	60
20,50%	354	177	151	204	1240	18	9	3	15	62
21,00%	363	181	155	208	1270	18	9	3	15	64
21,50%	372	186	159	213	1300	19	9	3	15	65
22,00%	380	190	163	218	1331	19	10	3	16	67
22,50%	389	194	167	222	1361	19	10	3	16	68
23,00%	397	199	171	227	1391	20	10	4	16	70
23,50%	406	203	175	232	1421	20	10	4	17	71
24,00%	415	207	179	236	1452	21	10	4	17	73
24,50%	423	212	183	241	1482	21	11	4	17	74
25,00%	432	216	187	245	1512	22	11	4	17	76
25,50%	441	220	191	250	1542	22	11	4	18	77

TABLEAU C.21/M.2100 (suite)

Limites BIS pour le niveau primaire

Attribution de conduit	ES (2%) 1 jour				ES 7 jours	SES (0,1%) 1 jour				SES 7 jours
	RPO	BISO	S1	S2	BISO	RPO	BISO	S1	S2	BISO
26,00%	449	225	195	255	1572	22	11	5	18	79
26,50%	458	229	199	259	1603	23	11	5	18	80
27,00%	467	233	203	264	1633	23	12	5	18	82
27,50%	475	238	207	268	1663	24	12	5	19	83
28,00%	484	242	211	273	1693	24	12	5	19	85
28,50%	492	246	215	278	1724	25	12	5	19	86
29,00%	501	251	219	282	1754	25	13	5	20	88
29,50%	510	255	223	287	1784	25	13	6	20	89
30,00%	518	259	227	291	1814	26	13	6	20	91
30,50%	527	264	231	296	1845	26	13	6	20	92
31,00%	536	268	235	301	1875	27	13	6	21	94
31,50%	544	272	239	305	1905	27	14	6	21	95
32,00%	553	276	243	310	1935	28	14	6	21	97
32,50%	562	281	247	314	1966	28	14	7	22	98
33,00%	570	285	251	319	1996	29	14	7	22	100
33,50%	579	289	255	323	2026	29	14	7	22	101
34,00%	588	294	259	328	2056	29	15	7	22	103
34,50%	596	298	264	333	2087	30	15	7	23	104
35,00%	605	302	268	337	2117	30	15	7	23	106
35,50%	613	307	272	342	2147	31	15	8	23	107
36,00%	622	311	276	346	2177	31	16	8	23	109
36,50%	631	315	280	351	2208	32	16	8	24	110
37,00%	639	320	284	355	2238	32	16	8	24	112
37,50%	648	324	288	360	2268	32	16	8	24	113
38,00%	657	328	292	365	2298	33	16	8	25	115
38,50%	665	333	296	369	2328	33	17	8	25	116
39,00%	674	337	300	374	2359	34	17	9	25	118
39,50%	683	341	304	378	2389	34	17	9	25	119
40,00%	691	346	308	383	2419	35	17	9	26	121
40,50%	700	350	313	387	2449	35	17	9	26	122
41,00%	708	354	317	392	2480	35	18	9	26	124
41,50%	717	359	321	396	2510	36	18	9	26	125
42,00%	726	363	325	401	2540	36	18	10	27	127
42,50%	734	367	329	406	2570	37	18	10	27	129
43,00%	743	372	333	410	2601	37	19	10	27	130
43,50%	752	376	337	415	2631	38	19	10	27	132
44,00%	760	380	341	419	2661	38	19	10	28	133
44,50%	769	384	345	424	2691	38	19	10	28	135
45,00%	778	389	349	428	2722	39	19	11	28	136
45,50%	786	393	353	433	2752	39	20	11	29	138
46,00%	795	397	358	437	2782	40	20	11	29	139
46,50%	804	402	362	442	2812	40	20	11	29	141
47,00%	812	406	366	446	2843	41	20	11	29	142
47,50%	821	410	370	451	2873	41	21	11	30	144
48,00%	829	415	374	455	2903	41	21	12	30	145
48,50%	838	419	378	460	2933	42	21	12	30	147
49,00%	847	423	382	465	2964	42	21	12	30	148
49,50%	855	428	386	469	2994	43	21	12	31	150
50,00%	864	432	390	474	3024	43	22	12	31	151
50,50%	873	436	395	478	3054	44	22	12	31	153
51,00%	881	441	399	483	3084	44	22	13	31	154
51,50%	890	445	403	487	3115	44	22	13	32	156

TABLEAU C.21/M.2100 (*fin*)
Limites BIS pour le niveau primaire

Attribution de conduit	ES (2%) 1 jour				ES 7 jours	SES (0,1%) 1 jour				SES 7 jours
	RPO	BISO	S1	S2	BISO	RPO	BISO	S1	S2	BISO
52,00%	899	449	407	492	3145	45	22	13	32	157
52,50%	907	454	411	496	3175	45	23	13	32	159
53,00%	916	458	415	501	3205	46	23	13	32	160
53,50%	924	462	419	505	3236	46	23	13	33	162
54,00%	933	467	423	510	3266	47	23	14	33	163
54,50%	942	471	427	514	3296	47	24	14	33	165
55,00%	950	475	432	519	3326	48	24	14	34	166
55,50%	959	480	436	523	3357	48	24	14	34	168
56,00%	968	484	440	528	3387	48	24	14	34	169
56,50%	976	488	444	532	3417	49	24	15	34	171
57,00%	985	492	448	537	3447	49	25	15	35	172
57,50%	994	497	452	541	3478	50	25	15	35	174
58,00%	1002	501	456	546	3508	50	25	15	35	175
58,50%	1011	505	460	550	3538	51	25	15	35	177
59,00%	1020	510	465	555	3568	51	25	15	36	178
59,50%	1028	514	469	559	3599	51	26	16	36	180
60,00%	1037	518	473	564	3629	52	26	16	36	181
60,50%	1045	523	477	568	3659	52	26	16	36	183
61,00%	1054	527	481	573	3689	53	26	16	37	184
61,50%	1063	531	485	577	3720	53	27	16	37	186
62,00%	1071	536	489	582	3750	54	27	16	37	187
62,50%	1080	540	494	586	3780	54	27	17	37	189
63,00%	1089	544	498	591	3810	54	27	17	38	191

TABLEAU C.22/M.2100

Limites BIS pour le niveau primaire

Attribution de conduit	ES (2%) 2 heures				SES (0,1%) 2 heures			
	RPO	BISO	S1	S2	RPO	BISO	S1	S2
0,50%	1	0	0	2	0	0	0	0
1,00%	1	1	0	2	0	0	0	0
1,50%	2	1	0	3	0	0	0	1
2,00%	3	1	0	4	0	0	0	1
2,50%	4	2	0	4	0	0	0	1
3,00%	4	2	0	5	0	0	0	1
3,50%	5	3	0	6	0	0	0	1
4,00%	6	3	0	6	0	0	0	1
4,50%	6	3	0	7	0	0	0	1
5,00%	7	4	0	7	0	0	0	1
5,50%	8	4	0	8	0	0	0	1
6,00%	9	4	0	8	0	0	0	1
6,50%	9	5	0	9	0	0	0	1
7,00%	10	5	1	10	1	0	0	1
7,50%	11	5	1	10	1	0	0	1
8,00%	12	6	1	11	1	0	0	1
8,50%	12	6	1	11	1	0	0	1
9,00%	13	6	1	12	1	0	0	1
9,50%	14	7	2	12	1	0	0	2
10,00%	14	7	2	13	1	0	0	2
10,50%	15	8	2	13	1	0	0	2
11,00%	16	8	2	14	1	0	0	2
11,50%	17	8	3	14	1	0	0	2
12,00%	17	9	3	15	1	0	0	2
12,50%	18	9	3	15	1	0	0	2
13,00%	19	9	3	15	1	0	0	2
13,50%	19	10	3	16	1	0	0	2
14,00%	20	10	4	16	1	1	0	2
14,50%	21	10	4	17	1	1	0	2
15,00%	22	11	4	17	1	1	0	2
15,50%	22	11	4	18	1	1	0	2
16,00%	23	12	5	18	1	1	0	2
16,50%	24	12	5	19	1	1	0	2
17,00%	24	12	5	19	1	1	0	2
17,50%	25	13	6	20	1	1	0	2
18,00%	26	13	6	20	1	1	0	2
18,50%	27	13	6	21	1	1	0	2
19,00%	27	14	6	21	1	1	0	2
19,50%	28	14	7	22	1	1	0	2
20,00%	29	14	7	22	1	1	0	2
20,50%	30	15	7	22	1	1	0	2
21,00%	30	15	7	23	2	1	0	2
21,50%	31	15	8	23	2	1	0	3
22,00%	32	16	8	24	2	1	0	3
22,50%	32	16	8	24	2	1	0	3
23,00%	33	17	8	25	2	1	0	3
23,50%	34	17	9	25	2	1	0	3
24,00%	35	17	9	26	2	1	0	3
24,50%	35	18	9	26	2	1	0	3
25,00%	36	18	10	26	2	1	0	3
25,50%	37	18	10	27	2	1	0	3
26,00%	37	19	10	27	2	1	0	3
26,50%	38	19	10	28	2	1	0	3

TABLEAU C.22/M.2100 (suite)

Limites BIS pour le niveau primaire

Attribution de conduit	ES (2%) 2 heures				SES (0,1%) 2 heures			
	RPO	BISO	S1	S2	RPO	BISO	S1	S2
27,00%	39	19	11	28	2	1	0	3
27,50%	40	20	11	29	2	1	0	3
28,00%	40	20	11	29	2	1	0	3
28,50%	41	21	11	30	2	1	0	3
29,00%	42	21	12	30	2	1	0	3
29,50%	42	21	12	30	2	1	0	3
30,00%	43	22	12	31	2	1	0	3
30,50%	44	22	13	31	2	1	0	3
31,00%	45	22	13	32	2	1	0	3
31,50%	45	23	13	32	2	1	0	3
32,00%	46	23	13	33	2	1	0	3
32,50%	47	23	14	33	2	1	0	3
33,00%	48	24	14	34	2	1	0	3
33,50%	48	24	14	34	2	1	0	3
34,00%	49	24	15	34	2	1	0	3
34,50%	50	25	15	35	2	1	0	3
35,00%	50	25	15	35	3	1	0	4
35,50%	51	26	15	36	3	1	0	4
36,00%	52	26	16	36	3	1	0	4
36,50%	53	26	16	37	3	1	0	4
37,00%	53	27	16	37	3	1	0	4
37,50%	54	27	17	37	3	1	0	4
38,00%	55	27	17	38	3	1	0	4
38,50%	55	28	17	38	3	1	0	4
39,00%	56	28	17	39	3	1	0	4
39,50%	57	28	18	39	3	1	0	4
40,00%	58	29	18	40	3	1	0	4
40,50%	58	29	18	40	3	1	0	4
41,00%	59	30	19	40	3	1	0	4
41,50%	60	30	19	41	3	1	0	4
42,00%	60	30	19	41	3	2	0	4
42,50%	61	31	20	42	3	2	0	4
43,00%	62	31	20	42	3	2	0	4
43,50%	63	31	20	43	3	2	0	4
44,00%	63	32	20	43	3	2	0	4
44,50%	64	32	21	43	3	2	0	4
45,00%	65	32	21	44	3	2	0	4
45,50%	66	33	21	44	3	2	0	4
46,00%	66	33	22	45	3	2	0	4
46,50%	67	33	22	45	3	2	0	4
47,00%	68	34	22	45	3	2	0	4
47,50%	68	34	23	46	3	2	0	4
48,00%	69	35	23	46	3	2	0	4
48,50%	70	35	23	47	3	2	0	4
49,00%	71	35	23	47	4	2	0	4
49,50%	71	36	24	48	4	2	0	4
50,00%	72	36	24	48	4	2	0	4
50,50%	73	36	24	48	4	2	0	5
51,00%	73	37	25	49	4	2	0	5
51,50%	74	37	25	49	4	2	0	5
52,00%	75	37	25	50	4	2	0	5
52,50%	76	38	26	50	4	2	0	5
53,00%	76	38	26	51	4	2	0	5
53,50%	77	39	26	51	4	2	0	5

TABLEAU C.22/M.2100 (fin)

Limites BIS pour le niveau primaire

Attribution de conduit	ES (2%) 2 heures				SES (0,1%) 2 heures			
	RPO	BISO	S1	S2	RPO	BISO	S1	S2
54,00%	78	39	26	51	4	2	0	5
54,50%	78	39	27	52	4	2	0	5
55,00%	79	40	27	52	4	2	0	5
55,50%	80	40	27	53	4	2	0	5
56,00%	81	40	28	53	4	2	0	5
56,50%	81	41	28	53	4	2	0	5
57,00%	82	41	28	54	4	2	0	5
57,50%	83	41	29	54	4	2	0	5
58,00%	84	42	29	55	4	2	0	5
58,50%	84	42	29	55	4	2	0	5
59,00%	85	42	29	56	4	2	0	5
59,50%	86	43	30	56	4	2	0	5
60,00%	86	43	30	56	4	2	0	5
60,50%	87	44	30	57	4	2	0	5
61,00%	88	44	31	57	4	2	0	5
61,50%	89	44	31	58	4	2	0	5
62,00%	89	45	31	58	4	2	0	5
62,50%	90	45	32	58	5	2	0	5
63,00%	91	45	32	59	5	2	0	5

TABLEAU C.31/M.2100

Limites BIS pour le niveau secondaire

Attribution de conduit	ES (2,5%) 1 jour				ES 7 jours	SES (0,1%) 1 jour				SES 7 jours
	RPO	BISO	S1	S2	BISO	RPO	BISO	S1	S2	BISO
0,50%	11	5	1	10	38	0	0	0	1	2
1,00%	22	11	4	17	76	1	0	0	2	3
1,50%	32	16	8	24	113	1	1	0	2	5
2,00%	43	22	12	31	151	2	1	0	3	6
2,50%	54	27	17	37	189	2	1	0	3	8
3,00%	65	32	21	44	227	3	1	0	4	9
3,50%	76	38	26	50	265	3	2	0	4	11
4,00%	86	43	30	56	302	3	2	0	4	12
4,50%	97	49	35	63	340	4	2	0	5	14
5,00%	108	54	39	69	378	4	2	0	5	15
5,50%	119	59	44	75	416	5	2	0	5	17
6,00%	130	65	49	81	454	5	3	0	6	18
6,50%	140	70	53	87	491	6	3	0	6	20
7,00%	151	76	58	93	529	6	3	0	7	21
7,50%	162	81	63	99	567	6	3	0	7	23
8,00%	173	86	68	105	605	7	3	0	7	24
8,50%	184	92	73	111	643	7	4	0	8	26
9,00%	194	97	77	117	680	8	4	0	8	27
9,50%	205	103	82	123	718	8	4	0	8	29
10,00%	216	108	87	129	756	9	4	0	8	30
10,50%	227	113	92	135	794	9	5	0	9	32
11,00%	238	119	97	141	832	10	5	0	9	33
11,50%	248	124	102	146	869	10	5	1	9	35
12,00%	259	130	107	152	907	10	5	1	10	36
12,50%	270	135	112	158	945	11	5	1	10	38
13,00%	281	140	117	164	983	11	6	1	10	39
13,50%	292	146	122	170	1021	12	6	1	11	41
14,00%	302	151	127	176	1058	12	6	1	11	42
14,50%	313	157	132	182	1096	13	6	1	11	44
15,00%	324	162	137	187	1134	13	6	1	12	45
15,50%	335	167	142	193	1172	13	7	2	12	47
16,00%	346	173	147	199	1210	14	7	2	12	48
16,50%	356	178	152	205	1247	14	7	2	12	50
17,00%	367	184	157	211	1285	15	7	2	13	51
17,50%	378	189	162	216	1323	15	8	2	13	53
18,00%	389	194	167	222	1361	16	8	2	13	54
18,50%	400	200	172	228	1399	16	8	2	14	56
19,00%	410	205	177	234	1436	16	8	2	14	57
19,50%	421	211	182	240	1474	17	8	3	14	59
20,00%	432	216	187	245	1512	17	9	3	15	60
20,50%	443	221	192	251	1550	18	9	3	15	62
21,00%	454	227	197	257	1588	18	9	3	15	64
21,50%	464	232	202	263	1625	19	9	3	15	65
22,00%	475	238	207	268	1663	19	10	3	16	67
22,50%	486	243	212	274	1701	19	10	3	16	68
23,00%	497	248	217	280	1739	20	10	4	16	70
23,50%	508	254	222	286	1777	20	10	4	17	71
24,00%	518	259	227	291	1814	21	10	4	17	73
24,50%	529	265	232	297	1852	21	11	4	17	74
25,00%	540	270	237	303	1890	22	11	4	17	76
25,50%	551	275	242	309	1928	22	11	4	18	77

TABLEAU C.31/M.2100 (suite)

Limites BIS pour le niveau secondaire

Attribution de conduit	ES (2,5%) 1 jour				ES 7 jours	SES (0,1%) 1 jour				SES 7 jours
	RPO	BISO	S1	S2	BISO	RPO	BISO	S1	S2	BISO
26,00%	562	281	247	314	1966	22	11	5	18	79
26,50%	572	286	252	320	2003	23	11	5	18	80
27,00%	583	292	257	326	2041	23	12	5	18	82
27,50%	594	297	263	331	2079	24	12	5	19	83
28,00%	605	302	268	337	2117	24	12	5	19	85
28,50%	616	308	273	343	2155	25	12	5	19	86
29,00%	626	313	278	349	2192	25	13	5	20	88
29,50%	637	319	283	354	2230	25	13	6	20	89
30,00%	648	324	288	360	2268	26	13	6	20	91
30,50%	659	329	293	366	2306	26	13	6	20	92
31,00%	670	335	298	371	2344	27	13	6	21	94
31,50%	680	340	303	377	2381	27	14	6	21	95
32,00%	691	346	308	383	2419	28	14	6	21	97
32,50%	702	351	314	388	2457	28	14	7	22	98
33,00%	713	356	319	394	2495	29	14	7	22	100
33,50%	724	362	324	400	2533	29	14	7	22	101
34,00%	734	367	329	406	2570	29	15	7	22	103
34,50%	745	373	334	411	2608	30	15	7	23	104
35,00%	756	378	339	417	2646	30	15	7	23	106
35,50%	767	383	344	423	2684	31	15	8	23	107
36,00%	778	389	349	428	2722	31	16	8	23	109
36,50%	788	394	354	434	2759	32	16	8	24	110
37,00%	799	400	360	440	2797	32	16	8	24	112
37,50%	810	405	365	445	2835	32	16	8	24	113
38,00%	821	410	370	451	2873	33	16	8	25	115
38,50%	832	416	375	457	2911	33	17	8	25	116
39,00%	842	421	380	462	2948	34	17	9	25	118
39,50%	853	427	385	468	2986	34	17	9	25	119
40,00%	864	432	390	474	3024	35	17	9	26	121
40,50%	875	437	396	479	3062	35	17	9	26	122
41,00%	886	443	401	485	3100	35	18	9	26	124
41,50%	896	448	406	491	3137	36	18	9	26	125
42,00%	907	454	411	496	3175	36	18	10	27	127
42,50%	918	459	416	502	3213	37	18	10	27	129
43,00%	929	464	421	507	3251	37	19	10	27	130
43,50%	940	470	426	513	3289	38	19	10	27	132
44,00%	950	475	432	519	3326	38	19	10	28	133
44,50%	961	481	437	524	3364	38	19	10	28	135
45,00%	972	486	442	530	3402	39	19	11	28	136
45,50%	983	491	447	536	3440	39	20	11	29	138
46,00%	994	497	452	541	3478	40	20	11	29	139
46,50%	1004	502	457	547	3515	40	20	11	29	141
47,00%	1015	508	463	553	3553	41	20	11	29	142
47,50%	1026	513	468	558	3591	41	21	11	30	144
48,00%	1037	518	473	564	3629	41	21	12	30	145
48,50%	1048	524	478	570	3667	42	21	12	30	147
49,00%	1058	529	483	575	3704	42	21	12	30	148
49,50%	1069	535	488	581	3742	43	21	12	31	150
50,00%	1080	540	494	586	3780	43	22	12	31	151
50,50%	1091	545	499	592	3818	44	22	12	31	153
51,00%	1102	551	504	598	3856	44	22	13	31	154
51,50%	1112	556	509	603	3893	44	22	13	32	156

TABLEAU C.31/M.2100 (fin)

Limites BIS pour le niveau secondaire

Attribution de conduit	ES (2,5%) 1 jour				ES 7 jours	SES (0,1%) 1 jour				SES 7 jours
	RPO	BISO	S1	S2	BISO	RPO	BISO	S1	S2	BISO
52,00%	1123	562	514	609	3931	45	22	13	32	157
52,50%	1134	567	519	615	3969	45	23	13	32	159
53,00%	1145	572	525	620	4007	46	23	13	32	160
53,50%	1156	578	530	626	4045	46	23	13	33	162
54,00%	1166	583	535	631	4082	47	23	14	33	163
54,50%	1177	589	540	637	4120	47	24	14	33	165
55,00%	1188	594	545	643	4158	48	24	14	34	166
55,50%	1199	599	550	648	4196	48	24	14	34	168
56,00%	1210	605	556	654	4234	48	24	14	34	169
56,50%	1220	610	561	660	4271	49	24	15	34	171
57,00%	1231	616	566	665	4309	49	25	15	35	172
57,50%	1242	621	571	671	4347	50	25	15	35	174
58,00%	1253	626	576	676	4385	50	25	15	35	175
58,50%	1264	632	582	682	4423	51	25	15	35	177
59,00%	1274	637	587	688	4460	51	25	15	36	178
59,50%	1285	643	592	693	4498	51	26	16	36	180
60,00%	1296	648	597	699	4536	52	26	16	36	181
60,50%	1307	653	602	705	4574	52	26	16	36	183
61,00%	1318	659	607	710	4612	53	26	16	37	184
61,50%	1328	664	613	716	4649	53	27	16	37	186
62,00%	1339	670	618	721	4687	54	27	16	37	187
62,50%	1350	675	623	727	4725	54	27	17	37	189
63,00%	1361	680	628	733	4763	54	27	17	38	191

TABLEAU C.32/M.2100

Limites BIS pour le niveau secondaire

Attribution de conduit	ES (2,5%) 2 heures				SES (0,1%) 2 heures			
	RPO	BISO	S1	S2	RPO	BISO	S1	S2
0,50%	1	0	0	2	0	0	0	0
1,00%	2	1	0	3	0	0	0	0
1,50%	3	1	0	4	0	0	0	1
2,00%	4	2	0	4	0	0	0	1
2,50%	5	2	0	5	0	0	0	1
3,00%	5	3	0	6	0	0	0	1
3,50%	6	3	0	7	0	0	0	1
4,00%	7	4	0	7	0	0	0	1
4,50%	8	4	0	8	0	0	0	1
5,00%	9	5	0	9	0	0	0	1
5,50%	10	5	1	9	0	0	0	1
6,00%	11	5	1	10	0	0	0	1
6,50%	12	6	1	11	0	0	0	1
7,00%	13	6	1	11	1	0	0	1
7,50%	14	7	2	12	1	0	0	1
8,00%	14	7	2	13	1	0	0	1
8,50%	15	8	2	13	1	0	0	1
9,00%	16	8	2	14	1	0	0	1
9,50%	17	9	3	14	1	0	0	2
10,00%	18	9	3	15	1	0	0	2
10,50%	19	9	3	16	1	0	0	2
11,00%	20	10	4	16	1	0	0	2
11,50%	21	10	4	17	1	0	0	2
12,00%	22	11	4	17	1	0	0	2
12,50%	23	11	5	18	1	0	0	2
13,00%	23	12	5	19	1	0	0	2
13,50%	24	12	5	19	1	0	0	2
14,00%	25	13	6	20	1	1	0	2
14,50%	26	13	6	20	1	1	0	2
15,00%	27	14	6	21	1	1	0	2
15,50%	28	14	6	21	1	1	0	2
16,00%	29	14	7	22	1	1	0	2
16,50%	30	15	7	23	1	1	0	2
17,00%	31	15	7	23	1	1	0	2
17,50%	32	16	8	24	1	1	0	2
18,00%	32	16	8	24	1	1	0	2
18,50%	33	17	8	25	1	1	0	2
19,00%	34	17	9	25	1	1	0	2
19,50%	35	18	9	26	1	1	0	2
20,00%	36	18	10	26	1	1	0	2
20,50%	37	18	10	27	1	1	0	2
21,00%	38	19	10	28	2	1	0	2
21,50%	39	19	11	28	2	1	0	3
22,00%	40	20	11	29	2	1	0	3
22,50%	41	20	11	29	2	1	0	3
23,00%	41	21	12	30	2	1	0	3
23,50%	42	21	12	30	2	1	0	3
24,00%	43	22	12	31	2	1	0	3
24,50%	44	22	13	31	2	1	0	3
25,00%	45	23	13	32	2	1	0	3
25,50%	46	23	13	33	2	1	0	3
26,00%	47	23	14	33	2	1	0	3
26,50%	48	24	14	34	2	1	0	3

TABLEAU C.32/M.2100 (suite)

Limites BIS pour le niveau secondaire

Attribution de conduit	ES (2,5%) 2 heures				SES (0,1%) 2 heures			
	RPO	BISO	S1	S2	RPO	BISO	S1	S2
27,00%	49	24	14	34	2	1	0	3
27,50%	50	25	15	35	2	1	0	3
28,00%	50	25	15	35	2	1	0	3
28,50%	51	26	16	36	2	1	0	3
29,00%	52	26	16	36	2	1	0	3
29,50%	53	27	16	37	2	1	0	3
30,00%	54	27	17	37	2	1	0	3
30,50%	55	27	17	38	2	1	0	3
31,00%	56	28	17	38	2	1	0	3
31,50%	57	28	18	39	2	1	0	3
32,00%	58	29	18	40	2	1	0	3
32,50%	59	29	18	40	2	1	0	3
33,00%	59	30	19	41	2	1	0	3
33,50%	60	30	19	41	2	1	0	3
34,00%	61	31	20	42	2	1	0	3
34,50%	62	31	20	42	2	1	0	3
35,00%	63	32	20	43	3	1	0	4
35,50%	64	32	21	43	3	1	0	4
36,00%	65	32	21	44	3	1	0	4
36,50%	66	33	21	44	3	1	0	4
37,00%	67	33	22	45	3	1	0	4
37,50%	68	34	22	45	3	1	0	4
38,00%	68	34	23	46	3	1	0	4
38,50%	69	35	23	46	3	1	0	4
39,00%	70	35	23	47	3	1	0	4
39,50%	71	36	24	47	3	1	0	4
40,00%	72	36	24	48	3	1	0	4
40,50%	73	36	24	49	3	1	0	4
41,00%	74	37	25	49	3	1	0	4
41,50%	75	37	25	50	3	1	0	4
42,00%	76	38	26	50	3	2	0	4
42,50%	77	38	26	51	3	2	0	4
43,00%	77	39	26	51	3	2	0	4
43,50%	78	39	27	52	3	2	0	4
44,00%	79	40	27	52	3	2	0	4
44,50%	80	40	27	53	3	2	0	4
45,00%	81	41	28	53	3	2	0	4
45,50%	82	41	28	54	3	2	0	4
46,00%	83	41	29	54	3	2	0	4
46,50%	84	42	29	55	3	2	0	4
47,00%	85	42	29	55	3	2	0	4
47,50%	86	43	30	56	3	2	0	4
48,00%	86	43	30	56	3	2	0	4
48,50%	87	44	30	57	3	2	0	4
49,00%	88	44	31	57	4	2	0	4
49,50%	89	45	31	58	4	2	0	4
50,00%	90	45	32	58	4	2	0	4
50,50%	91	45	32	59	4	2	0	5
51,00%	92	46	32	59	4	2	0	5
51,50%	93	46	33	60	4	2	0	5
52,00%	94	47	33	60	4	2	0	5
52,50%	95	47	34	61	4	2	0	5
53,00%	95	48	34	62	4	2	0	5
53,50%	96	48	34	62	4	2	0	5

TABLEAU C.32/M.2100 (fin)

Limites BIS pour le niveau secondaire

Attribution de conduit	ES (2,5%) 2 heures				SES (0,1%) 2 heures			
	RPO	BISO	S1	S2	RPO	BISO	S1	S2
54,00%	97	49	35	63	4	2	0	5
54,50%	98	49	35	63	4	2	0	5
55,00%	99	50	35	64	4	2	0	5
55,50%	100	50	36	64	4	2	0	5
56,00%	101	50	36	65	4	2	0	5
56,50%	102	51	37	65	4	2	0	5
57,00%	103	51	37	66	4	2	0	5
57,50%	104	52	37	66	4	2	0	5
58,00%	104	52	38	67	4	2	0	5
58,50%	105	53	38	67	4	2	0	5
59,00%	106	53	39	68	4	2	0	5
59,50%	107	54	39	68	4	2	0	5
60,00%	108	54	39	69	4	2	0	5
60,50%	109	54	40	69	4	2	0	5
61,00%	110	55	40	70	4	2	0	5
61,50%	111	55	40	70	4	2	0	5
62,00%	112	56	41	71	4	2	0	5
62,50%	113	56	41	71	5	2	0	5
63,00%	113	57	42	72	5	2	0	5

TABLEAU C.41/M.2100

Limites BIS pour le niveau tertiaire

Attribution de conduit	ES (3,75%) 1 jour				ES 7 jours	SES (0,1%) 1 jour				SES 7 jours
	RPO	BISO	S1	S2	BISO	RPO	BISO	S1	S2	BISO
0,50%	16	8	2	14	57	0	0	0	1	2
1,00%	32	16	8	24	113	1	0	0	2	3
1,50%	49	24	11	34	170	1	1	0	2	5
2,00%	65	32	21	44	227	2	1	0	3	6
2,50%	81	41	28	53	284	2	1	0	3	8
3,00%	97	49	35	63	340	3	1	0	4	9
3,50%	113	57	42	72	397	3	2	0	4	11
4,00%	130	65	49	81	454	3	2	0	4	12
4,50%	146	73	56	90	510	4	2	0	5	14
5,00%	162	81	63	99	567	4	2	0	5	15
5,50%	178	89	70	108	624	5	2	0	5	17
6,00%	194	97	77	117	680	5	3	0	6	18
6,50%	211	105	85	126	737	6	3	0	6	20
7,00%	227	113	92	135	794	6	3	0	7	21
7,50%	243	122	99	144	851	6	3	0	7	23
8,00%	259	130	107	152	907	7	3	0	7	24
8,50%	275	138	114	161	964	7	4	0	8	26
9,00%	292	146	122	170	1021	8	4	0	8	27
9,50%	308	154	129	179	1077	8	4	0	8	29
10,00%	324	162	137	187	1134	9	4	0	8	30
10,50%	340	170	144	196	1191	9	5	0	9	32
11,00%	356	178	152	205	1247	10	5	0	9	33
11,50%	373	186	159	214	1304	10	5	0	9	35
12,00%	389	194	167	222	1361	10	5	0	10	36
12,50%	405	203	174	231	1418	11	5	0	10	38
13,00%	421	211	182	240	1474	11	6	0	10	39
13,50%	437	219	189	248	1531	12	6	0	11	41
14,00%	454	227	197	257	1588	12	6	0	11	42
14,50%	470	235	204	266	1644	13	6	0	11	44
15,00%	486	243	212	274	1701	13	6	0	12	45
15,50%	502	251	219	283	1758	13	7	0	12	47
16,00%	518	259	227	291	1814	14	7	0	12	48
16,50%	535	267	235	300	1871	14	7	0	12	50
17,00%	551	275	242	309	1928	15	7	0	13	51
17,50%	567	284	250	317	1985	15	8	0	13	53
18,00%	583	292	257	326	2041	16	8	0	13	54
18,50%	599	300	265	334	2098	16	8	0	14	56
19,00%	616	308	273	343	2155	16	8	0	14	57
19,50%	632	316	280	351	2211	17	8	0	14	59
20,00%	648	324	288	360	2268	17	9	0	15	60
20,50%	664	332	296	369	2325	18	9	0	15	62
21,00%	680	340	303	377	2381	18	9	0	15	64
21,50%	697	348	311	386	2438	19	9	0	15	65
22,00%	713	356	319	394	2495	19	10	0	16	67
22,50%	729	365	326	403	2552	19	10	0	16	68
23,00%	745	373	334	411	2608	20	10	0	16	70
23,50%	761	381	342	420	2665	20	10	0	17	71
24,00%	778	389	349	428	2722	21	10	0	17	73
24,50%	794	397	357	437	2778	21	11	0	17	74
25,00%	810	405	365	445	2835	22	11	0	17	76
25,50%	826	413	372	454	2892	22	11	0	18	77

TABLEAU C.41/M.2100 (suite)

Limites BIS pour le niveau tertiaire

Attribution de conduit	ES (3,75%) 1 jour				ES 7 jours	SES (0,1%) 1 jour				SES 7 jours
	RPO	BISO	S1	S2	BISO	RPO	BISO	S1	S2	BISO
26,00%	842	421	380	462	2948	22	11	0	18	79
26,50%	859	429	388	471	3005	23	11	0	18	80
27,00%	875	437	396	479	3062	23	12	0	18	82
27,50%	891	446	403	488	3119	24	12	0	19	83
28,00%	907	454	411	496	3175	24	12	0	19	85
28,50%	923	462	419	505	3232	25	12	0	19	86
29,00%	940	470	426	513	3289	25	13	0	20	88
29,50%	956	478	434	522	3345	25	13	0	20	89
30,00%	972	486	442	530	3402	26	13	0	20	91
30,50%	988	494	450	539	3459	26	13	0	20	92
31,00%	1004	502	457	547	3515	27	13	0	21	94
31,50%	1021	510	465	555	3572	27	14	0	21	95
32,00%	1037	518	473	564	3629	28	14	0	21	97
32,50%	1053	527	481	572	3686	28	14	0	22	98
33,00%	1069	535	488	581	3742	29	14	0	22	100
33,50%	1085	543	496	589	3799	29	14	0	22	101
34,00%	1102	551	504	598	3856	29	15	0	22	103
34,50%	1118	559	512	606	3912	30	15	0	23	104
35,00%	1134	567	519	615	3969	30	15	0	23	106
35,50%	1150	575	527	623	4026	31	15	0	23	107
36,00%	1166	583	535	631	4082	31	16	0	23	109
36,50%	1183	591	543	640	4139	32	16	0	24	110
37,00%	1199	599	550	648	4196	32	16	0	24	112
37,50%	1215	608	558	657	4253	32	16	0	24	113
38,00%	1231	616	566	665	4309	33	16	0	25	115
38,50%	1247	624	574	674	4366	33	17	0	25	116
39,00%	1264	632	582	682	4423	34	17	0	25	118
39,50%	1280	640	589	690	4479	34	17	0	25	119
40,00%	1296	648	597	699	4536	35	17	0	26	121
40,50%	1312	656	605	707	4593	35	17	9	26	122
41,00%	1328	664	613	716	4649	35	18	9	26	124
41,50%	1345	672	620	724	4706	36	18	9	26	125
42,00%	1361	680	628	733	4763	36	18	10	27	127
42,50%	1377	689	636	741	4820	37	18	10	27	129
43,00%	1393	697	644	749	4876	37	19	10	27	130
43,50%	1409	705	652	758	4933	38	19	10	27	132
44,00%	1426	713	659	766	4990	38	19	10	28	133
44,50%	1442	721	667	775	5046	38	19	10	28	135
45,00%	1458	729	675	783	5103	39	19	11	28	136
45,50%	1474	737	683	791	5160	39	20	11	29	138
46,00%	1490	745	691	800	5216	40	20	11	29	139
46,50%	1507	753	698	808	5273	40	20	11	29	141
47,00%	1523	761	706	817	5330	41	20	11	29	142
47,50%	1539	770	714	825	5387	41	21	11	30	144
48,00%	1555	778	722	833	5443	41	21	12	30	145
48,50%	1571	786	730	842	5500	42	21	12	30	147
49,00%	1588	794	737	850	5557	42	21	12	30	148
49,50%	1604	802	745	859	5613	43	21	12	31	150
50,00%	1620	810	753	867	5670	43	22	12	31	151
50,50%	1636	818	761	875	5727	44	22	12	31	153
51,00%	1652	826	769	884	5783	44	22	13	31	154
51,50%	1669	834	777	892	5840	44	22	13	32	156

TABLEAU C.41/M.2100 (fin)

Limites BIS pour le niveau tertiaire

Attribution de conduit	ES (3,75%) 1 jour				ES 7 jours	SES (0,1%) 1 jour				SES 7 jours
	RPO	BISO	S1	S2	BISO	RPO	BISO	S1	S2	BISO
52,00%	1685	842	784	900	5897	45	22	13	32	157
52,50%	1701	851	792	909	5954	45	23	13	32	159
53,00%	1717	859	800	917	6010	46	23	13	32	160
53,50%	1733	867	808	926	6067	46	23	13	33	162
54,00%	1750	875	816	934	6124	47	23	14	33	163
54,50%	1766	883	823	942	6180	47	24	14	33	165
55,00%	1782	891	831	951	6237	48	24	14	34	166
55,50%	1798	899	839	959	6294	48	24	14	34	168
56,00%	1814	907	847	967	6350	48	24	14	34	169
56,50%	1831	915	855	976	6407	49	24	15	34	171
57,00%	1847	923	863	984	6464	49	25	15	35	172
57,50%	1863	932	870	993	6521	50	25	15	35	174
58,00%	1879	940	878	1001	6577	50	25	15	35	175
58,50%	1895	948	886	1009	6634	51	25	15	35	177
59,00%	1912	956	894	1018	6691	51	25	15	36	178
59,50%	1928	964	902	1026	6747	51	26	16	36	180
60,00%	1944	972	910	1034	6804	52	26	16	36	181
60,50%	1960	980	917	1043	6861	52	26	16	36	183
61,00%	1976	988	925	1051	6917	53	26	16	37	184
61,50%	1993	996	933	1059	6974	53	27	16	37	186
62,00%	2009	1004	941	1068	7031	54	27	16	37	187
62,50%	2025	1013	949	1076	7088	54	27	17	37	189
63,00%	2041	1021	957	1084	7144	54	27	17	38	191

TABLEAU C.42/M.2100

Limites BIS pour le niveau tertiaire

Attribution de conduit	ES (3,75%) 2 heures				SES (0,1%) 2 heures			
	RPO	BISO	S1	S2	RPO	BISO	S1	S2
0,50%	1	1	0	2	0	0	0	0
1,00%	3	1	0	4	0	0	0	0
1,50%	4	2	0	5	0	0	0	1
2,00%	5	3	0	6	0	0	0	1
2,50%	7	3	0	7	0	0	0	1
3,00%	8	4	0	8	0	0	0	1
3,50%	9	5	0	9	0	0	0	1
4,00%	11	5	1	10	0	0	0	1
4,50%	12	6	1	11	0	0	0	1
5,00%	14	7	2	12	0	0	0	1
5,50%	15	7	2	13	0	0	0	1
6,00%	16	8	2	14	0	0	0	1
6,50%	18	9	3	15	0	0	0	1
7,00%	19	9	3	16	1	0	0	1
7,50%	20	10	4	16	1	0	0	1
8,00%	22	11	4	17	1	0	0	1
8,50%	23	11	5	18	1	0	0	1
9,00%	24	12	5	19	1	0	0	1
9,50%	26	13	6	20	1	0	0	2
10,00%	27	14	6	21	1	0	0	2
10,50%	28	14	7	22	1	0	0	2
11,00%	30	15	7	23	1	0	0	2
11,50%	31	16	8	23	1	0	0	2
12,00%	32	16	8	24	1	0	0	2
12,50%	34	17	9	25	1	0	0	2
13,00%	35	18	9	26	1	0	0	2
13,50%	36	18	10	27	1	0	0	2
14,00%	38	19	10	28	1	1	0	2
14,50%	39	20	11	28	1	1	0	2
15,00%	41	20	11	29	1	1	0	2
15,50%	42	21	12	30	1	1	0	2
16,00%	43	22	12	31	1	1	0	2
16,50%	45	22	13	32	1	1	0	2
17,00%	46	23	13	33	1	1	0	2
17,50%	47	24	14	33	1	1	0	2
18,00%	49	24	14	34	1	1	0	2
18,50%	50	25	15	35	1	1	0	2
19,00%	51	26	16	36	1	1	0	2
19,50%	53	26	16	37	1	1	0	2
20,00%	54	27	17	37	1	1	0	2
20,50%	55	28	17	38	1	1	0	2
21,00%	57	28	18	39	2	1	0	2
21,50%	58	29	18	40	2	1	0	3
22,00%	59	30	19	41	2	1	0	3
22,50%	61	30	19	41	2	1	0	3
23,00%	62	31	20	42	2	1	0	3
23,50%	63	32	20	43	2	1	0	3
24,00%	65	32	21	44	2	1	0	3
24,50%	66	33	22	45	2	1	0	3
25,00%	68	34	22	45	2	1	0	3
25,50%	69	34	23	46	2	1	0	3
26,00%	70	35	23	47	2	1	0	3
26,50%	72	36	24	48	2	1	0	3

TABLEAU C.42/M.2100 (suite)

Limites BIS pour le niveau tertiaire

Attribution de conduit	ES (3,75%) 2 heures				SES (0,1%) 2 heures			
	RPO	BISO	S1	S2	RPO	BISO	S1	S2
27,00%	73	36	24	49	2	1	0	3
27,50%	74	37	25	49	2	1	0	3
28,00%	76	38	26	50	2	1	0	3
28,50%	77	38	26	51	2	1	0	3
29,00%	78	39	27	52	2	1	0	3
29,50%	80	40	27	52	2	1	0	3
30,00%	81	41	28	53	2	1	0	3
30,50%	82	41	28	54	2	1	0	3
31,00%	84	42	29	55	2	1	0	3
31,50%	85	43	29	56	2	1	0	3
32,00%	86	43	30	56	2	1	0	3
32,50%	88	44	31	57	2	1	0	3
33,00%	89	45	31	58	2	1	0	3
33,50%	90	45	32	59	2	1	0	3
34,00%	92	46	32	59	2	1	0	3
34,50%	93	47	33	60	2	1	0	3
35,00%	95	47	34	61	3	1	0	4
35,50%	96	48	34	62	3	1	0	4
36,00%	97	49	35	63	3	1	0	4
36,50%	99	49	35	63	3	1	0	4
37,00%	100	50	36	64	3	1	0	4
37,50%	101	51	36	65	3	1	0	4
38,00%	103	51	37	66	3	1	0	4
38,50%	104	52	38	66	3	1	0	4
39,00%	105	53	38	67	3	1	0	4
39,50%	107	53	39	68	3	1	0	4
40,00%	108	54	39	69	3	1	0	4
40,50%	109	55	40	69	3	1	0	4
41,00%	111	55	40	70	3	1	0	4
41,50%	112	56	41	71	3	1	0	4
42,00%	113	57	42	72	3	2	0	4
42,50%	115	57	42	73	3	2	0	4
43,00%	116	58	43	73	3	2	0	4
43,50%	117	59	43	74	3	2	0	4
44,00%	119	59	44	75	3	2	0	4
44,50%	120	60	45	76	3	2	0	4
45,00%	122	61	45	76	3	2	0	4
45,50%	123	61	46	77	3	2	0	4
46,00%	124	62	46	78	3	2	0	4
46,50%	126	63	47	79	3	2	0	4
47,00%	127	63	48	79	3	2	0	4
47,50%	128	64	48	80	3	2	0	4
48,00%	130	65	49	81	3	2	0	4
48,50%	131	65	49	82	3	2	0	4
49,00%	132	66	50	82	4	2	0	4
49,50%	134	67	50	83	4	2	0	4
50,00%	135	68	51	84	4	2	0	4
50,50%	136	68	52	85	4	2	0	5
51,00%	138	69	52	85	4	2	0	5
51,50%	139	70	53	86	4	2	0	5
52,00%	140	70	53	87	4	2	0	5
52,50%	142	71	54	88	4	2	0	5
53,00%	143	72	55	88	4	2	0	5
53,50%	144	72	55	89	4	2	0	5

TABLEAU C.42/M.2100 (fin)

Limites BIS pour le niveau tertiaire

Attribution de conduit	ES (3,75%) 2 heures				SES (0,1%) 2 heures			
	RPO	BISO	S1	S2	RPO	BISO	S1	S2
54,00%	146	73	56	90	4	2	0	5
54,50%	147	74	56	91	4	2	0	5
55,00%	149	74	57	91	4	2	0	5
55,50%	150	75	58	92	4	2	0	5
56,00%	151	76	58	93	4	2	0	5
56,50%	153	76	59	94	4	2	0	5
57,00%	154	77	59	94	4	2	0	5
57,50%	155	78	60	95	4	2	0	5
58,00%	157	78	61	96	4	2	0	5
58,50%	158	79	61	97	4	2	0	5
59,00%	159	80	62	97	4	2	0	5
59,50%	161	80	62	98	4	2	0	5
60,00%	162	81	63	99	4	2	0	5
60,50%	163	82	64	100	4	2	0	5
61,00%	165	82	64	100	4	2	0	5
61,50%	166	83	65	101	4	2	0	5
62,00%	167	84	65	102	4	2	0	5
62,50%	169	84	66	103	5	2	0	5
63,00%	170	85	67	103	5	2	0	5

TABLEAU C.51/M.2100

Limites BIS pour le niveau quaternaire

Attribution de conduit	ES (8%) 1 jour				ES 7 jours	SES (0,1%) 1 jour				SES 7 jours
	RPO	BISO	S1	S2	BISO	RPO	BISO	S1	S2	BISO
0,50%	35	17	9	26	121	0	0	0	1	2
1,00%	69	35	23	46	242	1	0	0	2	3
1,50%	104	52	37	66	363	1	1	0	2	5
2,00%	138	69	52	86	484	2	1	0	3	6
2,50%	173	86	68	105	605	2	1	0	3	8
3,00%	207	104	83	124	726	3	1	0	4	9
3,50%	242	121	99	143	847	3	2	0	4	11
4,00%	276	138	115	162	968	3	2	0	4	12
4,50%	311	156	131	180	1089	4	2	0	5	14
5,00%	346	173	147	199	1210	4	2	0	5	15
5,50%	380	190	163	218	1331	5	2	0	5	17
6,00%	415	207	179	236	1452	5	3	0	6	18
6,50%	449	225	195	255	1572	6	3	0	6	20
7,00%	484	242	211	273	1693	6	3	0	7	21
7,50%	518	259	227	291	1814	6	3	0	7	23
8,00%	553	276	243	310	1935	7	3	0	7	24
8,50%	588	294	259	328	2056	7	4	0	8	26
9,00%	622	311	276	346	2177	8	4	0	8	27
9,50%	657	328	292	365	2298	8	4	0	8	29
10,00%	691	346	308	383	2419	9	4	0	8	30
10,50%	726	363	325	401	2540	9	5	0	9	32
11,00%	760	380	341	419	2661	10	5	0	9	33
11,50%	795	397	358	437	2782	10	5	1	9	35
12,00%	829	415	374	455	2903	10	5	1	10	36
12,50%	864	432	390	474	3024	11	5	1	10	38
13,00%	899	449	407	492	3145	11	6	1	10	39
13,50%	933	467	423	510	3266	12	6	1	11	41
14,00%	968	484	440	528	3387	12	6	1	11	42
14,50%	1002	501	456	546	3508	13	6	1	11	44
15,00%	1037	518	473	564	3629	13	6	1	12	45
15,50%	1071	536	489	582	3750	13	7	2	12	47
16,00%	1106	553	506	600	3871	14	7	2	12	48
16,50%	1140	570	522	618	3992	14	7	2	12	50
17,00%	1175	588	539	636	4113	15	7	2	13	51
17,50%	1210	605	556	654	4234	15	8	2	13	53
18,00%	1244	622	572	672	4355	16	8	2	13	54
18,50%	1279	639	589	690	4476	16	8	2	14	56
19,00%	1313	657	605	708	4596	16	8	2	14	57
19,50%	1348	674	622	726	4717	17	8	3	14	59
20,00%	1382	691	639	744	4838	17	9	3	15	60
20,50%	1417	708	655	762	4959	18	9	3	15	62
21,00%	1452	726	672	780	5080	18	9	3	15	64
21,50%	1486	743	689	798	5201	19	9	3	15	65
22,00%	1521	760	705	815	5322	19	10	3	16	67
22,50%	1555	778	722	833	5443	19	10	3	16	68
23,00%	1590	795	738	851	5564	20	10	4	16	70
23,50%	1624	812	755	869	5685	20	10	4	17	71
24,00%	1659	829	772	887	5806	21	10	4	17	73
24,50%	1693	847	789	905	5927	21	11	4	17	74
25,00%	1728	864	805	923	6048	22	11	4	17	76
25,50%	1763	881	822	941	6169	22	11	4	18	77

TABLEAU C.51/M.2100 (suite)
Limites BIS pour le niveau quaternaire

Attribution de conduit	ES (8%) 1 jour				ES 7 jours	SES (0,1%) 1 jour				SES 7 jours
	RPO	BISO	S1	S2	BISO	RPO	BISO	S1	S2	BISO
26,00%	1797	899	839	959	6290	22	11	5	18	79
26,50%	1832	916	855	976	6411	23	11	5	18	80
27,00%	1866	933	872	994	6532	23	12	5	18	82
27,50%	1901	950	889	1012	6653	24	12	5	19	83
28,00%	1935	968	905	1030	6774	24	12	5	19	85
28,50%	1970	985	922	1048	6895	25	12	5	19	86
29,00%	2004	1002	939	1066	7016	25	13	5	20	88
29,50%	2039	1020	956	1083	7137	25	13	6	20	89
30,00%	2074	1037	972	1101	7258	26	13	6	20	91
30,50%	2108	1054	989	1119	7379	26	13	6	20	92
31,00%	2143	1071	1006	1137	7500	27	13	6	21	94
31,50%	2177	1089	1023	1155	7620	27	14	6	21	95
32,00%	2212	1106	1039	1172	7741	28	14	6	21	97
32,50%	2246	1123	1056	1190	7862	28	14	7	22	98
33,00%	2281	1140	1073	1208	7983	29	14	7	22	100
33,50%	2316	1158	1090	1226	8104	29	14	7	22	101
34,00%	2350	1175	1106	1244	8225	29	15	7	22	103
34,50%	2385	1192	1123	1261	8346	30	15	7	23	104
35,00%	2419	1210	1140	1279	8467	30	15	7	23	106
35,50%	2454	1227	1157	1297	8588	31	15	8	23	107
36,00%	2488	1244	1174	1315	8709	31	16	8	23	109
36,50%	2523	1261	1190	1332	8830	32	16	8	24	110
37,00%	2557	1279	1207	1350	8951	32	16	8	24	112
37,50%	2592	1296	1224	1368	9072	32	16	8	24	113
38,00%	2627	1313	1241	1386	9193	33	16	8	25	115
38,50%	2661	1331	1258	1404	9314	33	17	8	25	116
39,00%	2696	1348	1274	1421	9435	34	17	9	25	118
39,50%	2730	1365	1291	1439	9556	34	17	9	25	119
40,00%	2765	1382	1308	1457	9677	35	17	9	26	121
40,50%	2799	1400	1325	1475	9798	35	17	9	26	122
41,00%	2834	1417	1342	1492	9919	35	18	9	26	124
41,50%	2868	1434	1358	1510	10040	36	18	9	26	125
42,00%	2903	1452	1375	1528	10161	36	18	10	27	127
42,50%	2938	1469	1392	1545	10282	37	18	10	27	129
43,00%	2972	1486	1409	1563	10403	37	19	10	27	130
43,50%	3007	1503	1426	1581	10524	38	19	10	27	132
44,00%	3041	1521	1443	1599	10644	38	19	10	28	133
44,50%	3076	1538	1459	1616	10765	38	19	10	28	135
45,00%	3110	1555	1476	1634	10886	39	19	11	28	136
45,50%	3145	1572	1493	1652	11007	39	20	11	29	138
46,00%	3180	1590	1510	1670	11128	40	20	11	29	139
46,50%	3214	1607	1527	1687	11249	40	20	11	29	141
47,00%	3249	1624	1544	1705	11370	41	20	11	29	142
47,50%	3283	1642	1561	1723	11491	41	21	11	30	144
48,00%	3318	1659	1577	1740	11612	41	21	12	30	145
48,50%	3352	1676	1594	1758	11733	42	21	12	30	147
49,00%	3387	1693	1611	1776	11854	42	21	12	30	148
49,50%	3421	1711	1628	1793	11975	43	21	12	31	150
50,00%	3456	1728	1645	1811	12096	43	22	12	31	151
50,50%	3491	1745	1662	1829	12217	44	22	12	31	153
51,00%	3525	1763	1679	1847	12338	44	22	13	31	154
51,50%	3560	1780	1695	1864	12459	44	22	13	32	156

TABLEAU C.51/M.2100 (*fin*)
Limites BIS pour le niveau quaternaire

Attribution de conduit	ES (8%) 1 jour				ES 7 jours	SES (0,1%) 1 jour				SES 7 jours
	RPO	BISO	S1	S2	BISO	RPO	BISO	S1	S2	BISO
52,00%	3594	1797	1712	1882	12580	45	22	13	32	157
52,50%	3629	1814	1729	1900	12701	45	23	13	32	159
53,00%	3663	1832	1746	1917	12822	46	23	13	32	160
53,50%	3698	1849	1763	1935	12943	46	23	13	33	162
54,00%	3732	1866	1780	1953	13064	47	23	14	33	163
54,50%	3767	1884	1797	1970	13185	47	24	14	33	165
55,00%	3802	1901	1814	1988	13306	48	24	14	34	166
55,50%	3836	1918	1830	2006	13427	48	24	14	34	168
56,00%	3871	1935	1847	2023	13548	48	24	14	34	169
56,50%	3905	1953	1864	2041	13668	49	24	15	34	171
57,00%	3940	1970	1881	2059	13789	49	25	15	35	172
57,50%	3974	1987	1898	2076	13910	50	25	15	35	174
58,00%	4009	2004	1915	2094	14031	50	25	15	35	175
58,50%	4044	2022	1932	2112	14152	51	25	15	35	177
59,00%	4078	2039	1949	2129	14273	51	25	15	36	178
59,50%	4113	2056	1966	2147	14394	51	26	16	36	180
60,00%	4147	2074	1983	2165	14515	52	26	16	36	181
60,50%	4182	2091	1999	2182	14636	52	26	16	36	183
61,00%	4216	2108	2016	2200	14757	53	26	16	37	184
61,50%	4251	2125	2033	2218	14878	53	27	16	37	186
62,00%	4285	2143	2050	2235	14999	54	27	16	37	187
62,50%	4320	2160	2067	2253	15120	54	27	17	37	189
63,00%	4355	2177	2084	2271	15241	54	27	17	38	191

TABLEAU C.52/M.2100

Limites BIS pour le niveau quaternaire

Attribution de conduit	ES (8%) 2 heures				SES (0,1%) 2 heures			
	RPO	BISO	S1	S2	RPO	BISO	S1	S2
0,50%	3	1	0	4	0	0	0	0
1,00%	6	3	0	6	0	0	0	0
1,50%	9	4	0	8	0	0	0	1
2,00%	12	6	1	11	0	0	0	1
2,50%	14	7	2	13	0	0	0	1
3,00%	17	9	3	15	0	0	0	1
3,50%	20	10	4	16	0	0	0	1
4,00%	23	12	5	18	0	0	0	1
4,50%	26	13	6	20	0	0	0	1
5,00%	29	14	7	22	0	0	0	1
5,50%	32	16	8	24	0	0	0	1
6,00%	35	17	9	26	0	0	0	1
6,50%	37	19	10	27	0	0	0	1
7,00%	40	20	11	29	1	0	0	1
7,50%	43	22	12	31	1	0	0	1
8,00%	46	23	13	33	1	0	0	1
8,50%	49	24	15	34	1	0	0	1
9,00%	52	26	16	36	1	0	0	1
9,50%	55	27	17	38	1	0	0	2
10,00%	58	29	18	40	1	0	0	2
10,50%	60	30	19	41	1	0	0	2
11,00%	63	32	20	43	1	0	0	2
11,50%	66	33	22	45	1	0	0	2
12,00%	69	35	23	46	1	0	0	2
12,50%	72	36	24	48	1	0	0	2
13,00%	75	37	25	50	1	0	0	2
13,50%	78	39	26	51	1	0	0	2
14,00%	81	40	28	53	1	1	0	2
14,50%	84	42	29	55	1	1	0	2
15,00%	86	43	30	56	1	1	0	2
15,50%	89	45	31	58	1	1	0	2
16,00%	92	46	33	60	1	1	0	2
16,50%	95	48	34	61	1	1	0	2
17,00%	98	49	35	63	1	1	0	2
17,50%	101	50	36	65	1	1	0	2
18,00%	104	52	37	66	1	1	0	2
18,50%	107	53	39	68	1	1	0	2
19,00%	109	55	40	70	1	1	0	2
19,50%	112	56	41	71	1	1	0	2
20,00%	115	58	42	73	1	1	0	2
20,50%	118	59	44	74	1	1	0	2
21,00%	121	60	45	76	2	1	0	2
21,50%	124	62	46	78	2	1	0	3
22,00%	127	63	47	79	2	1	0	3
22,50%	130	65	49	81	2	1	0	3
23,00%	132	66	50	83	2	1	0	3
23,50%	135	68	51	84	2	1	0	3
24,00%	138	69	52	86	2	1	0	3
24,50%	141	71	54	87	2	1	0	3
25,00%	144	72	55	89	2	1	0	3
25,50%	147	73	56	91	2	1	0	3
26,00%	150	75	58	92	2	1	0	3
26,50%	153	76	59	94	2	1	0	3

TABLEAU C.52/M.2100 (suite)

Limites BIS pour le niveau quaternaire

Attribution de conduit	ES (8%) 2 heures				SES (0,1%) 2 heures			
	RPO	BISO	S1	S2	RPO	BISO	S1	S2
27,00%	156	78	60	95	2	1	0	3
27,50%	158	79	61	97	2	1	0	3
28,00%	161	81	63	99	2	1	0	3
28,50%	164	82	64	100	2	1	0	3
29,00%	167	84	65	102	2	1	0	3
29,50%	170	85	67	103	2	1	0	3
30,00%	173	86	68	105	2	1	0	3
30,50%	176	88	69	107	2	1	0	3
31,00%	179	89	70	108	2	1	0	3
31,50%	181	91	72	110	2	1	0	3
32,00%	184	92	73	111	2	1	0	3
32,50%	187	94	74	113	2	1	0	3
33,00%	190	95	76	115	2	1	0	3
33,50%	193	96	77	116	2	1	0	3
34,00%	196	98	78	118	2	1	0	3
34,50%	199	99	79	119	2	1	0	3
35,00%	202	101	81	121	3	1	0	4
35,50%	204	102	82	122	3	1	0	4
36,00%	207	104	83	124	3	1	0	4
36,50%	210	105	85	126	3	1	0	4
37,00%	213	107	86	127	3	1	0	4
37,50%	216	108	87	129	3	1	0	4
38,00%	219	109	89	130	3	1	0	4
38,50%	222	111	90	132	3	1	0	4
39,00%	225	112	91	134	3	1	0	4
39,50%	228	114	92	135	3	1	0	4
40,00%	230	115	94	137	3	1	0	4
40,50%	233	117	95	138	3	1	0	4
41,00%	236	118	96	140	3	1	0	4
41,50%	239	120	98	141	3	1	0	4
42,00%	242	121	99	143	3	2	0	4
42,50%	245	122	100	145	3	2	0	4
43,00%	248	124	102	146	3	2	0	4
43,50%	251	125	103	148	3	2	0	4
44,00%	253	127	104	149	3	2	0	4
44,50%	256	128	106	151	3	2	0	4
45,00%	259	130	107	152	3	2	0	4
45,50%	262	131	108	154	3	2	0	4
46,00%	265	132	109	155	3	2	0	4
46,50%	268	134	111	157	3	2	0	4
47,00%	271	135	112	159	3	2	0	4
47,50%	274	137	113	160	3	2	0	4
48,00%	276	138	115	162	3	2	0	4
48,50%	279	140	116	163	3	2	0	4
49,00%	282	141	117	165	4	2	0	4
49,50%	285	143	119	166	4	2	0	4
50,00%	288	144	120	168	4	2	0	4
50,50%	291	145	121	170	4	2	0	5
51,00%	294	147	123	171	4	2	0	5
51,50%	297	148	124	173	4	2	0	5
52,00%	300	150	125	174	4	2	0	5
52,50%	302	151	127	176	4	2	0	5
53,00%	305	153	128	177	4	2	0	5
53,50%	308	154	129	179	4	2	0	5

TABLEAU C.52/M.2100 (fin)
Limites BIS pour le niveau quaternaire

Attribution de conduit	ES (8%) 2 heures				SES (0,1%) 2 heures			
	RPO	BISO	S1	S2	RPO	BISO	S1	S2
54,00%	311	156	131	180	4	2	0	5
54,50%	314	157	132	182	4	2	0	5
55,00%	317	158	133	184	4	2	0	5
55,50%	320	160	135	185	4	2	0	5
56,00%	323	161	136	187	4	2	0	5
56,50%	325	163	137	188	4	2	0	5
57,00%	328	164	139	190	4	2	0	5
57,50%	331	166	140	191	4	2	0	5
58,00%	334	167	141	193	4	2	0	5
58,50%	337	168	143	194	4	2	0	5
59,00%	340	170	144	196	4	2	0	5
59,50%	343	171	145	198	4	2	0	5
60,00%	346	173	147	199	4	2	0	5
60,50%	348	174	148	201	4	2	0	5
61,00%	351	176	149	202	4	2	0	5
61,50%	354	177	151	204	4	2	0	5
62,00%	357	179	152	205	4	2	0	5
62,50%	360	180	153	207	5	2	0	5
63,00%	363	181	155	208	5	2	0	5

Annexe D

(Cette annexe fait partie intégrante de la présente Recommandation)

TABLEAU D.1/M.2100

Valeurs des limites de maintenance pour les conduits numériques internationaux à tous les niveaux

Attribution de conduit (%)	Seuil de 15 mn		Seuil de réinitialisation de 15 mn (facultatif)	
	ES	SES	ES	SES
0,5 → 2,5	120	15	0	0
3 → 4	120	15	1	0
4,5 → 7	120	15	2	0
7,5 → 10	120	15	3	0
10,5 → 11	120	15	4	0
11,5 → 13	150	15	4	0
13,5 → 15,5	150	15	5	0
16 → 18,5	150	15	6	0
19 → 20	150	15	7	0
20,5 → 21,5	180	15	7	0
22 → 24,5	180	15	8	0
25 → 27	180	15	9	0
27,5 → 30	180	15	10	0
30,5 → 33	180	15	11	0
33,5 → 36	180	15	12	0
36,5 → 40	180	15	13	0

NOTE – Les valeurs de seuil pour des attributions de conduit entre 40,5% et 63% sont à l'étude.

Références

Les Recommandations et autres références suivantes contiennent des dispositions qui, par suite de la référence qui y est faite, constituent des dispositions valables pour la présente Recommandation. Au moment de la publication, les éditions indiquées étaient en vigueur. Toute Recommandation ou autre référence est sujette à révision; tous les utilisateurs de la présente Recommandation sont donc invités à rechercher la possibilité d'appliquer les éditions les plus récentes des Recommandations et autres références indiquées ci-après. Une liste des Recommandations UIT-T en vigueur est publiée régulièrement.

- [1] Recommandation G.821 du CCITT (1988), *Performance d'erreur sur une communication numérique internationale faisant partie d'un réseau numérique avec intégration des services.*
- [2] Recommandation G.822 du CCITT (1988), *Objectifs de limitation du taux de glissement commandé dans une communication numérique internationale.*
- [3] Recommandation I.412 du CCITT (1988), *Interfaces usager-réseau RNIS – Structures d'interface et possibilités d'accès.*
- [4] Recommandation G.702 du CCITT (1988), *Débits binaires de la hiérarchie numérique.*
- [5] Recommandation G.703 du CCITT (1991), *Caractéristiques physiques et électriques des jonctions.*
- [6] Recommandation G.706 du CCITT (1991), *Procédures de verrouillage de trame et de contrôle de redondance cyclique (CRC) concernant les structures de trame de base définies dans la Recommandation G.704.*
- [7] Recommandation G.704 du CCITT (1991), *Structures de trame synchrone utilisées aux niveaux hiérarchiques primaire et secondaire.*

- [8] Recommandation UIT-T G.775 (1994), *Critères pour la détection et la correction des défauts perte de signal et signal d'indication d'alarme.*
- [9] Recommandation UIT-T H.221 (1993), *Structure de trame d'un canal à débit variable de 64 à 1920 kbit/s pour les téléservices audiovisuels.*
- [10] Recommandation G.724 du CCITT (1988), *Caractéristiques d'un équipement de multiplexage primaire avec codage à débit réduit à 48 voies fonctionnant à 1544 kbit/s.*
- [11] Recommandation G.733 du CCITT (1988), *Caractéristiques des équipements de multiplexage MIC primaires fonctionnant à 1544 kbit/s.*
- [12] Recommandation G.762 du CCITT (1988), *Caractéristiques générales d'un équipement de transcodage à 48 voies.*
- [13] Recommandation G.794 du CCITT (1988), *Caractéristiques des équipements de transmultiplexage à 24 voies.*
- [14] Recommandation G.734 du CCITT (1988), *Caractéristiques d'un équipement de multiplexage numérique synchrone fonctionnant à 1544 kbit/s.*
- [15] Recommandation G.732 du CCITT (1988), *Caractéristiques des équipements de multiplexage MIC primaires fonctionnant à 2048 kbit/s.*
- [16] Recommandation G.735 du CCITT (1988), *Caractéristiques d'un équipement de multiplexage MIC primaire fonctionnant à 2048 kbit/s et permettant l'accès numérique synchrone à 384 kbit/s et/ou à 64 kbit/s.*
- [17] Recommandation UIT-T G.736 (1993), *Caractéristiques d'un équipement de multiplexage numérique synchrone fonctionnant à 2048 kbit/s.*
- [18] Recommandation G.737 du CCITT (1988), *Caractéristiques d'un équipement avec accès externe fonctionnant à 2048 kbit/s et permettant l'accès numérique synchrone à 384 kbit/s et/ou à 64 kbit/s.*
- [19] Recommandation G.738 du CCITT (1988), *Caractéristiques d'un équipement de multiplexage MIC primaire fonctionnant à 2048 kbit/s et permettant l'accès numérique synchrone à 320 kbit/s et/ou à 64 kbit/s.*
- [20] Recommandation G.739 du CCITT (1988), *Caractéristiques d'un équipement avec accès externe fonctionnant à 2048 kbit/s et permettant l'accès numérique synchrone à 320 kbit/s et/ou à 64 kbit/s.*
- [21] Recommandation G.761 du CCITT (1988), *Caractéristiques générales d'un équipement de transcodage à 60 voies.*
- [22] Recommandation G.793 du CCITT (1988), *Caractéristiques des équipements de transmultiplexage à 60 voies.*
- [23] Recommandation G.743 du CCITT (1988), *Equipement de multiplexage numérique du deuxième ordre fonctionnant à 6312 kbit/s avec justification positive.*
- [24] Recommandation G.747 du CCITT (1988), *Equipement de multiplexage numérique du deuxième ordre fonctionnant à 6312 kbit/s et multiplexant trois affluents à 2048 kbit/s.*
- [25] Recommandation G.742 du CCITT (1988), *Equipement de multiplexage numérique du deuxième ordre fonctionnant à 8448 kbit/s avec justification positive.*
- [26] Recommandation G.745 du CCITT (1988), *Equipement de multiplexage numérique du deuxième ordre fonctionnant à 8448 kbit/s avec justification positive/nulle/négative.*
- [27] Recommandation G.752 du CCITT (1988), *Caractéristiques des équipements de multiplexage numériques fondés sur un débit binaire du deuxième ordre (6312 kbit/s) utilisant une justification positive.*
- [28] Recommandation G.751 du CCITT (1988), *Equipements de multiplexage numériques fonctionnant au débit binaire du troisième ordre de 34 368 kbit/s et au débit binaire du quatrième ordre de 139 264 kbit/s utilisant la justification positive.*
- [29] Recommandation G.753 du CCITT (1988), *Equipement de multiplexage numérique du troisième ordre à 34 368 kbit/s utilisant la justification positive/nulle/négative.*
- [30] Recommandation G.754 du CCITT (1988), *Multiplex numérique du quatrième ordre à 139 264 kbit/s utilisant la justification positive/nulle/négative.*
- [31] Recommandation G.755 du CCITT (1988), *Equipement de multiplexage numérique fonctionnant à 139 264 kbit/s et multiplexant trois affluents à 44 736 kbit/s.*

- [32] Recommandation UIT-T G.823 (1993), *Régulation de la gigue et du dérapage dans les réseaux numériques fondés sur la hiérarchie à 2048 kbit/s.*
- [33] Recommandation UIT-T G.824 (1993), *Régulation de la gigue et du dérapage dans les réseaux numériques fondés sur la hiérarchie à 1544 kbit/s.*
- [34] Recommandation M.20 du CCITT (1992), *Philosophie de maintenance pour les réseaux de télécommunication.*
- [35] Recommandation M.32 du CCITT (1988), *Principes d'utilisation de l'information d'alarme pour la maintenance des systèmes et équipements de transmission internationaux.*
- [36] Recommandation M.34 du CCITT (1988), *Surveillance de la qualité des systèmes et équipements de transmission internationaux.*
- [37] Recommandation UIT-T M.1340 (1993), *Répartition et limites de qualité pour les liaisons et systèmes internationaux de transmission de données.*
- [38] Recommandation M.2120 du CCITT (1992), *Procédures de détection et de localisation des dérangements sur les conduits, les sections et les systèmes de transmission.*
- [39] Recommandation M.2110 du CCITT (1992), *Mise en service de conduits, de sections et de systèmes de transmission numériques internationaux.*
- [40] Recommandation M.35 du CCITT (1988), *Principes concernant les limites de mise en service et de maintenance.*
- [41] Recommandation UIT-T G.826 (1993), *Paramètres et objectifs de performance en matière d'erreur pour les conduits numériques internationaux à débit binaire constant égal ou supérieur au débit primaire.*