



UNION INTERNATIONALE DES TÉLÉCOMMUNICATIONS

UIT-T

SECTEUR DE LA NORMALISATION
DES TÉLÉCOMMUNICATIONS
DE L'UIT

O.191

Addendum 1

(10/97)

SÉRIE O: SPÉCIFICATIONS DES APPAREILS DE
MESURE

Appareils de mesure des paramètres numériques et
analogiques/numériques

Équipement d'évaluation des caractéristiques de
transfert de cellules de la couche ATM

**Addendum 1: Annexe D – Mesure des
paramètres d'erreur et de disponibilité en mode
hors service**

Recommandation UIT-T O.191 – Addendum 1

(Antérieurement Recommandation du CCITT)

RECOMMANDATIONS UIT-T DE LA SÉRIE O
SPÉCIFICATIONS DES APPAREILS DE MESURE

Généralités	O.1–O.9
Accès pour la maintenance	O.10–O.19
Systèmes de mesure automatiques et semi-automatiques	O.20–O.39
Appareils de mesure des paramètres analogiques	O.40–O.129
Appareils de mesure des paramètres numériques et analogiques/numériques	O.130–O.199

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

RECOMMANDATION UIT-T O.191

EQUIPEMENT D'EVALUATION DES CARACTERISTIQUES DE TRANSFERT DE CELLULES DE LA COUCHE ATM

ADDENDUM 1

ANNEXE D

MESURE DES PARAMÈTRES D'ERREUR ET DE DISPONIBILITÉ EN MODE HORS SERVICE

Résumé

La présente annexe (Addendum 1) à la Recommandation O.191 traite du mesurage de la performance en termes de transfert de cellules ATM en mode hors service. Elle définit les flux de cellules à mesurer, les cellules à observer et le profil du trafic de test. Elle décrit également les processus requis pour estimer la performance en termes de transfert de cellules en mode hors service.

Source

L'Addendum 1 à la Recommandation UIT-T O.191, révisée par la Commission d'études 4 de l'UIT-T (1997-2000), a été approuvée le 24 octobre 1997 selon la procédure définie dans la Résolution n° 1 de la CMNT.

Mots clés

Algorithme de mesure, cellules observées, flux mesurés, mesures de performance en termes de transfert de cellules ATM, mode hors service, paramètres liés à la disponibilité, paramètres liés aux erreurs, processus d'estimation, profils de trafic.

AVANT-PROPOS

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

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.

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

NOTE

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

DROITS DE PROPRIÉTÉ INTELLECTUELLE

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

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

© UIT 1998

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

TABLE DES MATIÈRES

	Page	
D.1	Domaine d'application.....	1
D.2	Références normatives.....	1
D.3	Abréviations	1
D.4	Flux mesurés.....	2
D.4.1	Cellules observées	3
D.4.2	Mesures de flux à priorité CLP	4
D.5	Profil du trafic de test	6
D.6	Processus de mesure des paramètres de performance du réseau en termes d'erreur et de disponibilité pour le mode hors service	8
D.6.1	Principe du processus de mesure hors service.....	8
D.6.2	Processus d'observation des cellules	9
D.6.3	Processus d'observation des résultats	10
D.6.4	Processus d'observation de disponibilité	12
D.6.5	Processus de commande de mémorisation	14
D.6.6	Mémorisation des résultats relatifs à la performance.....	19
D.6.7	Calcul des paramètres de performance du réseau	19

Recommandation O.191

EQUIPEMENT D'EVALUATION DES CARACTERISTIQUES DE TRANSFERT DE CELLULES DE LA COUCHE ATM

ADDENDUM 1

ANNEXE D

MESURE DES PARAMÈTRES D'ERREUR ET DE DISPONIBILITÉ EN MODE HORS SERVICE

(Genève, 1997)

D.1 Domaine d'application

La présente annexe définit la mesure des paramètres d'erreur et de disponibilité en mode hors service (OOS, *out-of-service*). Elle donne des détails pratiques décrivant le processus complet d'estimation de la performance, avec indication des cas exceptionnels et des actions par défaut à appliquer dans ces cas.

D.2 Références normatives

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

- [1] Recommandation UIT-T I.356 (1996), *Caractéristiques du transfert de cellules de la couche ATM du RNIS-LB.*
- [2] Recommandation UIT-T I.357 (1996), *Disponibilité des connexions semi-permanentes du RNIS-LB.*
- [3] Recommandation UIT-T I.361 (1995), *Spécifications de la couche mode de transfert asynchrone pour le RNIS à large bande.*
- [4] Recommandation UIT-T I.371 (1996), *Gestion du trafic et des encombrements dans le RNIS-LB.*
- [5] Recommandation UIT-T I.610 (1995), *Principes et fonctions d'exploitation et de maintenance du RNIS-LB*

D.3 Abréviations

La présente annexe utilise les abréviations suivantes.

ABR	débit binaire disponible (<i>available bit rate</i>)
ABT	transfert de bloc ATM (<i>ATM block transfer</i>)
AIS	signal d'indication d'alarme (<i>alarm indication signal</i>)
AME	équipement de mesure ATM (<i>ATM measuring equipment</i>)

AR	taux de disponibilité (<i>availability ratio</i>)
BR	rapport (vers l'arrière) (<i>backward reporting</i>)
CC	contrôle de continuité
CDV	variation du temps de propagation des cellules (<i>cell delay variation</i>)
CLP	priorité de perte de cellules (<i>cell loss priority</i>)
CLR	taux de perte de cellules (<i>cell loss ratio</i>)
DBR	débit binaire déterministe (<i>deterministic bit rate</i>)
FM	surveillance (vers l'avant) (<i>forward monitoring</i>)
GFC	contrôle de flux générique (<i>generic flow control</i>)
LPAC	perte de la capacité d'évaluation de la qualité de fonctionnement (<i>loss of performance assessment capability</i>)
MTBO	temps moyen entre pannes (<i>mean time between outages</i>)
NPP	paramètres de performance du réseau (<i>network performance parameter</i>)
OAM	exploitation et maintenance (<i>operation and maintenance</i>)
OOS	hors service (<i>out-of-service</i>)
PCR	débit cellulaire crête (<i>peak cell rate</i>)
PM	gestion de la performance (<i>performance management</i>)
PTI	identificateur de type de charge utile (<i>payload type identifier</i>)
QS	qualité de service
RDI	indication de dérangement distant (<i>remote defect indication</i>)
SBR	débit binaire statistique (<i>statistical bit rate</i>)
SECB	bloc de cellules gravement erroné (<i>severely errored cell block</i>)
SECBR	taux de blocs de cellules gravement erronés (<i>severely errored cell block ratio</i>)
SES	seconde gravement erronée (<i>severely errored second</i>)
SN	numéro de séquence (<i>sequence number</i>)
UNI	interface utilisateur-réseau (<i>user-network interface</i>)
VC	circuit virtuel (<i>virtual circuit</i>)
VCC	connexion de circuit virtuel (<i>virtual circuit connection</i>)
VCI	identificateur de circuit virtuel (<i>virtual circuit identifier</i>)
VP	conduit virtuel (<i>virtual path</i>)
VPC	connexion de conduit virtuel (<i>virtual path connection</i>)
VPI	identificateur de conduit virtuel (<i>virtual path identifier</i>)

D.4 Flux mesurés

Le processus d'estimation de la qualité de la performance, assuré par la partie "récepteur" de l'AME, est fondé sur la supervision des flux de cellules de test qui sont émis par la partie "générateur", dans une configuration de mesure telle que celle qui est illustrée au I.1/O.191. La présente annexe ne

prend en considération que le sens aller de la connexion (c'est-à-dire de la partie "générateur" à la partie "récepteur"). Pour estimer la performance dans le sens retour d'une connexion de test, les fonctions d'émission et de réception peuvent être inversées dans les deux équipements AME. A titre d'option, il est parfois possible d'établir une connexion bouclée au moyen d'un unique AME assurant les fonctions d'émission et de réception.

D.4.1 Cellules observées

L'AME est capable de mesurer les paramètres de performance du réseau (NPP, *network performance parameter*) en termes d'erreur et de disponibilité, sur une connexion VCC ou VPC. Les Tableaux D.4-1 à D.4-4/O.191 donnent des détails sur les cellules observées. Une connexion VCC en essai est identifiée par une valeur d'identificateur VPI donnée et par une valeur d'identificateur VCI donnée. Toutes les cellules transmises sur cette connexion VCC ont les mêmes identificateurs VPI et VCI. Une connexion VPC en essai n'est identifiée que par une valeur d'identificateur VPI donnée et toutes les cellules transmises sur cette connexion VPC ont le même identificateur VPI. Pour les connexions VCC imbriquées dans le conduit virtuel, des valeurs quelconques d'identificateur VCI sont autorisées, bien que les normes ATM prescrivent que les connexions VCC d'utilisateur doivent faire appel à des valeurs d'identificateur VCI supérieures à 31.

Tableau D.4-1/O.191 – Cellules observées pour la détermination des résultats de transfert de cellules dans une connexion de conduit virtuel (VPC)

Cellules observées	Conduit virtuel de bout en bout
flux OAM Fx observé	F4 de bout en bout
en-tête des cellules OAM Fx observées	GFC (Note 1): BBBB (Note 2) VPI: valeur d'identificateur de la connexion VPC observée VCI: 4 PTI (Notes 2, 3): 0B0 CLP (Notes 2, 4): B
en-tête des cellules de test observées	GFC (Note 1): BBBB (Note 2) VPI: valeur d'identificateur de la connexion VPC observée VCI: > 31 PTI: BBB (Notes 2, 5) CLP: D (Note 6)
<p>NOTE 1 – Applicable seulement aux mesures relevées à une interface UNI.</p> <p>NOTE 2 – La lettre B indique que le bit n'est pas significatif.</p> <p>NOTE 3 – La Recommandation I.361 [3] spécifie que le deuxième bit de l'identificateur PTI peut être 0 ou 1 et qu'il peut être utilisé par la fonction de couche ATM appropriée.</p> <p>NOTE 4 – La Recommandation I.361 [3] spécifie que le bit de priorité CLP peut être 0 ou 1. Etant donné que la Recommandation I.610 [5] ne donne pas d'autres informations sur la priorité CLP, l'équipement AME doit observer les cellules OAM sans tenir compte de la valeur du bit CLP.</p> <p>NOTE 5 – Etant donné que la Recommandation I.610 [5] ne spécifie aucune restriction quant à la valeur de l'identificateur PTI pour une connexion VPC, l'AME doit observer les cellules sans tenir compte de la valeur de l'identificateur PTI.</p> <p>NOTE 6 – Le bit D doit être conforme au flux de priorité CLP mesuré (voir D.4.2/O.191).</p>	

**Tableau D.4-2/O.191 – Cellules de gestion de défaut observées
pour une connexion de conduit virtuel**

Cellules de gestion de défaut observées	Conduit virtuel de bout en bout
cellules ATM observées dans le sens aller	cellules VP-AIS cellules VP-CC
cellules ATM observées dans le sens retour	cellules VP-RDI (Pour complément d'étude)

Tableau D.4-3/O.191 – Cellules observées pour une connexion de circuit virtuel

Cellules observées	Circuit virtuel de bout en bout
flux OAM Fx observé	F5 de bout en bout
en-tête des cellules du flux OAM Fx observées	GFC (Note 1): BBBB (Note 2) VPI: valeur d'identificateur de la connexion VCC observée VCI: valeur d'identificateur de la connexion VCC observée PTI: 101 CLP (Notes 2, 3): B
en-tête des cellules de test observées	GFC (Note 1): BBBB (Note 2) VPI: valeur d'identificateur de la connexion VCC observée VCI: valeur d'identificateur de la connexion VCC observée PTI: 0BB (comme défini dans la Recommandation I.610 [5]) CLP: D (Note 4)
NOTE 1 – Applicable seulement aux mesures relevées à une interface UNI. NOTE 2 – La lettre B indique que le bit n'est pas significatif. NOTE 3 – La Recommandation I.361 [3] spécifie que le bit CLP peut être 0 ou 1. NOTE 4 – Le bit D doit être conforme au flux de priorité CLP mesuré (voir D.4.2/O.191)	

**Tableau D.4-4/O.191 – Cellules de gestion de défaut observées
pour une connexion de circuit virtuel**

Cellules de gestion de défaut observées	Circuit virtuel de bout en bout
cellules ATM observées dans le sens aller	cellules VC-AIS cellules VC-CC
cellules ATM observées dans le sens retour	cellules VC-RDI (Pour complément d'étude)

D.4.2 Mesures de flux à priorité CLP

On peut distinguer trois flux à priorité CLP sur la connexion VCC ou VPC en essai: le flux à bit de priorité CLP = 0, le flux à bit de priorité CLP = 1 et le flux composite (CLP = 0 + 1). Selon le flux

CLP pour lequel on doit mesurer les paramètres NPP, les cellules transmises sur la connexion en essai et les cellules extraites de la connexion en essai pour analyse complémentaire doivent être conformes aux prescriptions indiquées dans le Tableau D.4-5/O.191 ci-après.

En ce qui concerne les objectifs de QS définis dans la Recommandation I.356 [1], il n'est pas requis d'estimer seulement la performance des flux à bit CLP = 1. Il est toutefois utile de mesurer la performance de ce flux du point de vue de celle du réseau.

Tableau D.4-5/O.191 – Prescriptions relatives au flux CLP mesuré

Flux CLP pour lequel les NPP doivent être mesurés	Flux transmis	Prescriptions pour les cellules transmises sur la connexion de test	Prescriptions pour les cellules extraites de la connexion de test
CLP = 0	CLP = 0 seulement	le flux de cellules ne doit se composer que de cellules de test ayant le bit CLP mis à 0, le champ de numéro de séquence (SN) doit être incrémenté à chaque transmission de cellule	seules les cellules dont le bit CLP est égal à 0 doivent être analysées par l'algorithme de mesure (Note 4)
CLP = 0 + 1	CLP = 0 + 1	le flux de cellules doit se composer de cellules de test ayant le bit CLP mis à 0 ou à 1, le champ SN doit être incrémenté à chaque transmission de cellule, quelle que soit la valeur du bit CLP (Note 3)	toutes les cellules doivent être analysées par l'algorithme de mesure, quelle que soit la valeur du bit CLP
CLP = 0	CLP = 0 + 1	le flux de cellules doit se composer d'un mélange de cellules de test ayant le bit CLP mis à 0 et d'autres cellules ayant le bit CLP mis à 1. Le champ SN doit être incrémenté à chaque transmission d'une cellule de test dont le bit CLP est mis à 0 (Note 1)	seules les cellules dont le bit CLP est égal à 0 doivent être analysées par l'algorithme de mesure
CLP = 1	CLP = 0 + 1	le flux de cellules doit se composer d'un mélange de cellules de test ayant le bit CLP mis à 1 et d'autres cellules ayant le bit CLP mis à 0. Le champ SN doit être incrémenté à chaque transmission d'une cellule de test dont le bit CLP est mis à 1 (Notes 1 et 2)	seules les cellules dont le bit CLP est égal à 1 doivent être analysées par l'algorithme de mesure

Tableau D.4-5/O.191 – Prescriptions relatives au flux CLP mesuré (fin)

Flux CLP pour lequel les NPP doivent être mesurés	Flux transmis	Prescriptions pour les cellules transmises sur la connexion de test	Prescriptions pour les cellules extraites de la connexion de test
CLP = 1	CLP = 1 seulement	le flux de cellules ne doit se composer que de cellules de test ayant le bit CLP mis à 1. Le champ de numéro de séquence (SN) doit être incrémenté à chaque transmission de cellule	seules les cellules dont le bit CLP est égal à 1 doivent être analysées par l'algorithme de mesure
<p>NOTE 1 – Les "autres cellules" peuvent avoir un format différent des cellules de test normales parce qu'elles ne font pas partie du flux mesuré.</p> <p>NOTE 2 – Cette méthode n'est pas applicable aux contrats de trafic utilisant l'option de marquage. La mesure des cellules marquées fera l'objet d'une étude complémentaire.</p> <p>NOTE 3 – Il doit être possible de ne transmettre que des cellules à bit CLP = 0 (ou CLP = 1) tout en analysant un flux composite à bits CLP = 0 + 1. Cela permet par exemple de détecter des cellules insérées à tort, que le bit CLP soit à 0 ou à 1.</p> <p>NOTE 4 – Dans le contexte de la présente annexe, le terme "algorithme de mesure" se rapporte à "l'algorithme fondamental de mesure du résultat de transfert de cellules hors service", tel que décrit dans l'Annexe B/O.191.</p>			

Les deux étages de l'équipement AME, générateur et récepteur, doivent être configurés en fonction du flux à mesurer.

Il convient de noter que, pour le moment, le format des cellules de test et le processus d'estimation de la performance (y compris l'algorithme de mesure) ne permettent pas de mesurer simultanément plus d'un seul flux CLP. Ce point fera l'objet d'un complément d'étude.

D.5 Profil du trafic de test

Si le générateur de l'équipement AME réduit son débit cellulaire, il doit transmettre au moins (voir 7.1.1.2/O.191):

- une cellule de test par seconde du flux CLP à mesurer; ou
- une cellule de contrôle de continuité par seconde.

NOTE 1 – Le processus d'estimation des SES_{ATM} peut être amélioré si le profil du trafic de test transmis, correspondant au flux CLP à mesurer, comporte plus d'une cellule de test par seconde.

Un équipement AME doit être en mesure de produire du trafic pour au moins deux connexions VP ou VC. Par exemple, il doit produire du trafic de test sur la connexion en essai et du trafic complémentaire sur au moins une autre connexion VP ou VC. Il doit être possible de commander séparément les profils de trafic transmis pour ces connexions (trafic de test et trafic secondaire). En cas de multiplexage du trafic de test et du trafic complémentaire, le trafic de test doit avoir la priorité, en ce sens que le profil réel du trafic complémentaire peut en être affecté.

La Recommandation I.371 [4] définit différents types de contrat de trafic. L'AME doit produire du trafic pour les deux capacités de transfert ATM, au débit binaire déterministe (DBR, *deterministic bit rate*) et au débit binaire statistique (SBR, *statistical bit rate*). Les profils de trafic propres au transfert

de blocs ATM (ABT, *ATM block transfer*) et la capacité de transfert ATM au débit binaire disponible (ABR, *available bit rate*) feront l'objet d'une étude complémentaire.

Le trafic est régulé au moyen des trois paramètres de profil suivants:

- 1) débit cellulaire maximal (voir la Note 2);
- 2) débit cellulaire moyen;
- 3) longueur de rafale (c'est-à-dire nombre de cellules par rafale) (voir la Note 3).

NOTE 2 – Le débit cellulaire moyen peut être fixé par l'utilisateur de l'AME. Il peut différer (en plus ou en moins) du débit cellulaire crête négocié dans le contrat de trafic.

NOTE 3 – Le paramètre de longueur de rafale n'est plus applicable lorsque le débit cellulaire maximal est égal au débit cellulaire moyen. Dans ce cas, le trafic produit est un trafic idéal à débit constant.

Les cellules peuvent être produites par rafales régulières (de longueur constante), comme indiqué sur la Figure D.5-1/O.191.

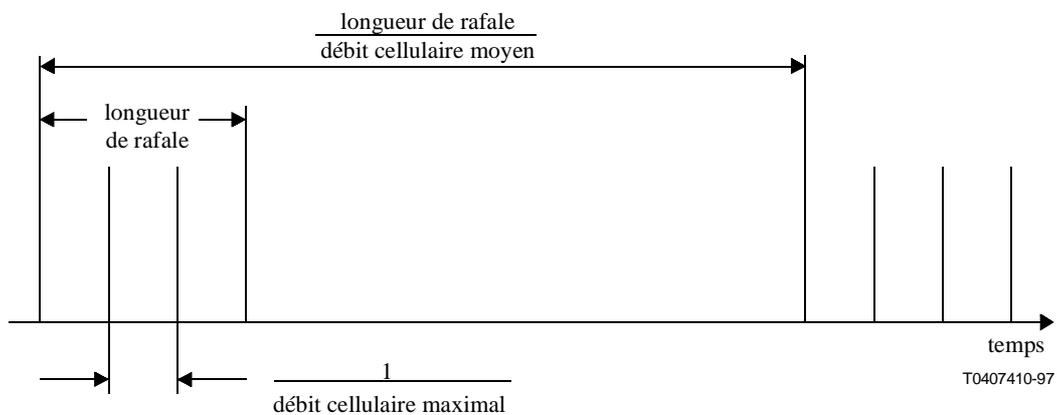


Figure D.5-1/O.191 – Paramètres du profil de trafic

La variation du temps de transfert des cellules dans le trafic transmis peut être calculée à partir des paramètres du profil de trafic comme suit:

$$\text{Variation du temps de propagation des cellules} = (\text{longueur de rafale} - 1) \times \left(\frac{1}{\text{débit cellulaire moyen}} - \frac{1}{\text{débit cellulaire maximal}} \right)$$

Ces paramètres de profil du trafic peuvent être interprétés différemment selon qu'ils sont utilisés pour définir le profil de trafic pour un contrat de débit DBR ou pour un contrat de débit SBR. Par exemple, dans le cas d'un contrat de débit DBR, le débit cellulaire maximal peut être mis au débit cellulaire maximal ATM sur le trajet physique, le débit cellulaire moyen peut être mis à la valeur du débit PCR, et la longueur de rafale peut être fixée de façon que sa variation CDV soit inférieure ou égale à τ_{PCR} . Dans le cas d'un contrat de débit SBR, le débit cellulaire maximal peut être mis à la valeur du débit PCR, le débit cellulaire moyen peut être mis au débit cellulaire soutenu, et la longueur de rafale peut être mise à la longueur des blocs de supervision (MBS) ou, à titre équivalent, être fixée de façon que sa variation CDV soit inférieure ou égale à τ_{IBT} .

Lorsque le trafic de test est mappé sur le lien, une variation CDV additionnelle peut se produire. Cette variation caractérise la différence entre les paramètres de profil de trafic nominaux qui ont été fixés par l'utilisateur de l'AME et le profil de trafic réellement disponible aux bornes du connecteur

de sortie physique de l'étage générateur de l'équipement AME. La valeur maximale de la variation CDV additionnelle fera l'objet d'un complément d'étude.

NOTE 4 – La variation CDV additionnelle devra être prise en compte lors du réglage de l'équipement AME s'il est prescrit de maintenir le trafic de test produit dans les limites de conformité du contrat de trafic.

La résolution disponible pour paramétrer le profil de trafic (en termes de débit cellulaire maximal, de débit cellulaire moyen, de longueur de rafale) doit être suffisante pour correspondre à l'ensemble de valeurs du système de codage défini dans la Recommandation I.371 pour le codage du débit cellulaire. La précision de réglage fera l'objet d'un complément d'étude.

Si un AME produit des cellules avec le bit CLP = 0 + 1, il doit être possible de régler le profil de trafic pour chaque flux (c'est-à-dire les sous-flux CLP = 0 et CLP = 1 constituant le flux composite CLP = 0 + 1) de façon à produire le trafic de test requis par la définition de conformité indiquée dans la Recommandation I.371 pour la capacité de transfert ATM.

D.6 Processus de mesure des paramètres de performance du réseau en termes d'erreur et de disponibilité pour le mode hors service

D.6.1 Principe du processus de mesure hors service

Le processus de mesure de la performance estime les paramètres correspondants ainsi que la disponibilité de connexion, respectivement définis dans les Recommandations I.356 [1] et I.357 [2]. Ce processus est effectué par l'étage récepteur de l'AME, qui analyse les cellules appartenant au flux de cellules à mesurer. Le processus de mesure hors service (OOS, *out-of-service*) complet est résumé dans la Figure D.6-1/O.191. Il se compose de quatre processus et de deux fonctions complémentaires. Les trois processus principaux, à savoir le processus d'observation des cellules, le processus d'observation des résultats et le processus d'observation de la disponibilité, fonctionnent chacun à un niveau différent: au niveau des cellules, au niveau des blocs de cellules et au niveau des intervalles de 1 s. La figure montre les interactions entre processus et fonctions. Les processus et les fonctions sont tout à fait semblables à ceux qui sont décrits dans les Recommandations I.356 [1] et I.357 [2] pour le mode en service. Les détails pratiques et les actions par défaut propres au mode OOS sont indiqués dans les sous-paragraphes qui suivent.

Le sous-paragraphes D.4.1 spécifie les cellules qui doivent être observées pour la connexion VP ou VC mise en test.

Le sous-paragraphes 7/O.191 traite des mesures hors service. Elle spécifie les outils de base (format des cellules de test et algorithme de mesure des résultats) qui sont nécessaires afin d'obtenir une estimation des nombres de cellules erronées, insérées à tort et perdues. Cette estimation est incluse dans le "processus d'observation des cellules" dans la Figure D.6-1/O.191. Ce processus doit également observer le flux de gestion des défauts afin de détecter les cellules de contrôle de continuité et les défauts de type AIS.

Les décomptes obtenus par l'algorithme de mesure sont cumulés pour chaque bloc dans des compteurs, par le "processus d'observation des résultats". Sur la base des décomptes par bloc de cellules perdues, erronées et insérées à tort, on détermine la valeur du bloc de cellules gravement erronées, conformément à la définition donnée dans la Recommandation I.356 [1].

Les décomptes de résultats par bloc sont cumulés à chaque seconde dans des compteurs par la fonction d'observation des résultats et événements par seconde, afin d'évaluer la qualité de fonctionnement observée au cours d'un intervalle d'une seconde. Ces décomptes de résultats par seconde servent à déterminer les SES_{ATM} et l'état d'indisponibilité par le "processus d'observation de la disponibilité" conformément aux définitions données dans la Recommandation I.357 [2].

Le bloc intitulé "processus de commande de mémorisation" autorise ou interdit le stockage, dans des registres de performance, des résultats observés pendant des périodes considérées comme étant de disponibilité ou d'indisponibilité.

Ces résultats de performance mémorisés servent à calculer les paramètres NPP comme défini dans la Recommandation I.356 [1].

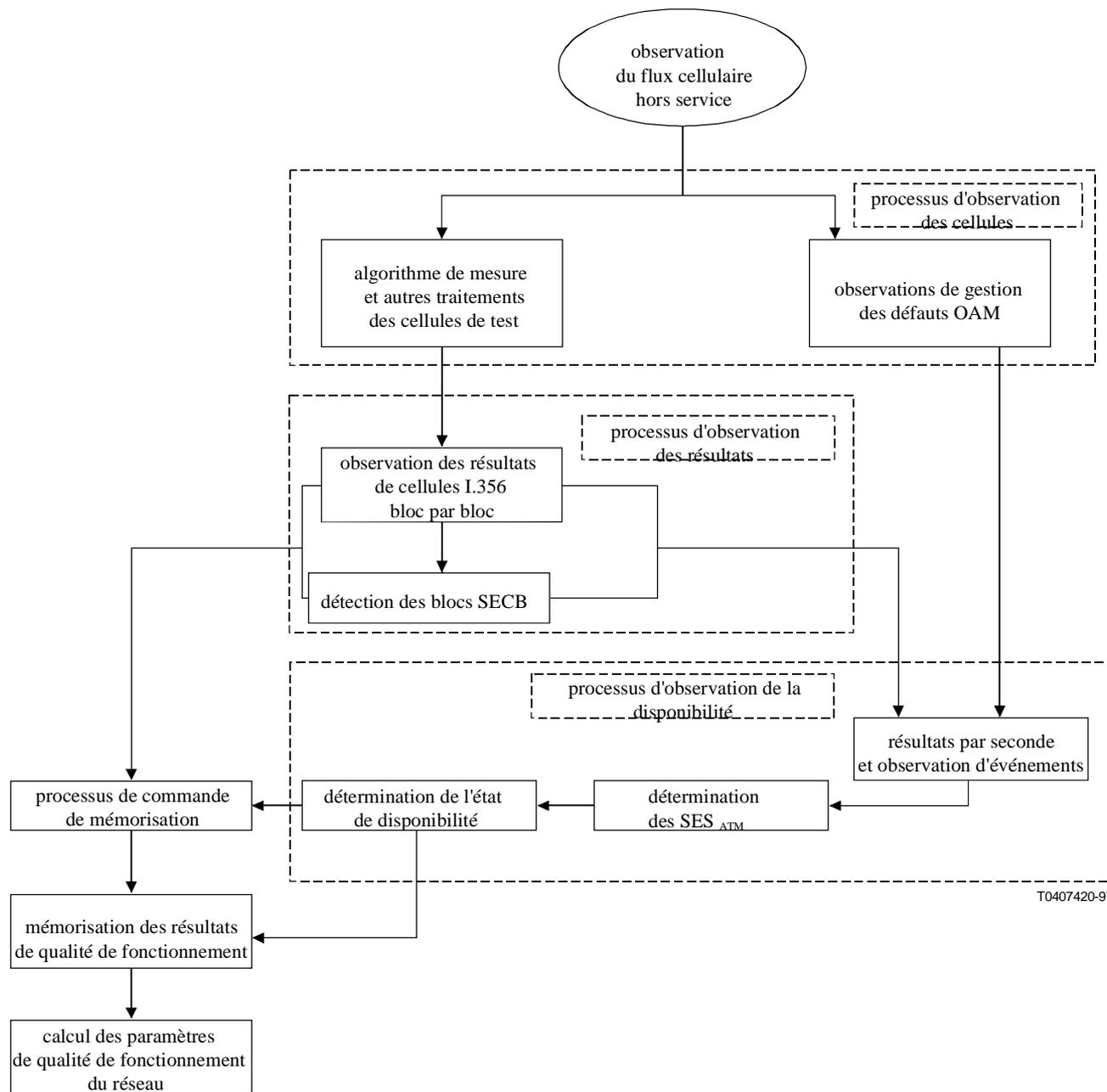


Figure D.6-1/O.191 – Processus d'estimation de la qualité de fonctionnement hors service

D.6.2 Processus d'observation des cellules

Le processus d'observation des cellules met en œuvre l'algorithme de mesure décrit dans l'Annexe B/O.191. Cet algorithme fournit le nombre de cellules perdues, insérées à tort ou erronées, selon les informations extraites des cellules de test. Chaque fois que l'algorithme de mesure prend une décision, il signale au processus d'observation des résultats les nombres de cellules perdues,

erronées et insérées à tort se trouvant, selon ses estimations, à l'instant de décision. Le processus d'observation des cellules doit également transmettre au processus d'observation des résultats les informations suffisantes (valeur du numéro de séquence des cellules de test) pour permettre une détection correcte des limites de bloc de cellules et une estimation correcte du nombre de cellules de test transmises depuis le début du bloc (voir les détails au D.6.3.1/O.191). L'algorithme de mesure de la qualité de fonctionnement doit également indiquer au processus d'observation de la disponibilité s'il a été possible de prendre une décision au cours de l'intervalle d'une seconde actuel.

Si l'algorithme n'est plus à même de mesurer les résultats de performance pendant une période supérieure à 10 s, il passe à l'état de perte de la capacité d'évaluation de fonctionnement (LPAC, *loss of performance assessment capability*) (voir l'Annexe A/O.191). La période de 10 s avant le passage à l'état LPAC et les périodes dans cet état sont considérées comme faisant partie de la durée d'indisponibilité. L'état de perte LPAC n'est pas directement transmis à l'entité qui détermine l'indisponibilité mais est pris en compte lors de la détermination du nombre de SES_{ATM} : il est donc implicitement intégré dans la détermination de la durée d'indisponibilité.

Par ailleurs, le processus d'observation des résultats doit observer le flux OAM de gestion des défauts de bout en bout, correspondant au flux de cellules de test mesuré (voir D.4.1/O.191). Selon la connexion contrôlée, on détecte le défaut VP-AIS ou VC-AIS (définis dans l'Annexe A/O.191). L'existence d'un défaut dans un quelconque intervalle de 1 s doit être signalée au processus d'observation de la disponibilité. L'arrivée de cellules de contrôle de continuité VP ou VC de bout en bout doit être observée. L'arrivée d'une cellule de contrôle de continuité dans l'intervalle de 1 s actuel doit être signalée au processus d'observation de la disponibilité (voir D.6.4.1/O.191 pour de plus amples détails).

D.6.3 Processus d'observation des résultats

D.6.3.1 Estimation par bloc des résultats de cellules perdues, insérées à tort et erronées

D.6.3.1.1 Définition et détection des limites d'un bloc de cellules

Les longueurs par défaut d'un bloc de cellules dépendent du débit cellulaire crête (PCR, *peak cell rate*) de la connexion. Elles sont indiquées dans la Recommandation I.356 [1] et énumérées dans le Tableau 7-1/O.191. Les blocs de cellules ont une longueur $N = 2^p$ cellules, où p est égal à 7 pour un bloc de longueur 128, à 8 pour un bloc de longueur 256 et ainsi de suite. Un bloc de cellules de longueur $N = 2^p$ est considéré comme commençant par la cellule ayant les p bits de poids faible du numéro de séquence tous égaux à zéro; et il est considéré comme se terminant par la cellule dont tous ces p bits sont égaux à 1, les $(32-p)$ bits de plus fort poids conservant la même valeur.

Des erreurs et des pertes peuvent cependant affecter les cellules qui délimitent des blocs de cellules. Il n'est pas toujours possible de détecter la fin de bloc réelle. Un contrôle est donc effectué sur le début d'un bloc de cellules chaque fois que l'algorithme de mesure décrit à l'Annexe B/O.191 prend une décision. Les $(32-p)$ bits de plus fort poids du numéro de séquence des cellules de test sont utilisés pour définir le numéro de bloc B_x . La vérification du début d'un nouveau bloc de cellules est effectuée par comparaison de la valeur B_2 de la cellule de test actuelle, pour laquelle l'algorithme a pris la dernière décision, à la valeur B_1 de la cellule de test, pour laquelle l'algorithme a pris la décision précédente. Trois cas peuvent être distingués:

- 1) $B_2 = B_1$: la cellule de test qui vient d'être reçue appartient au même bloc de cellules que la cellule de test précédente;
- 2) $B_2 = B_1 + 1$: une seule limite de bloc de cellules est détectée;
- 3) $B_2 > B_1 + 1$: plusieurs limites de bloc sont détectées.

La différence entre B_2 et B_1 donne le nombre de fins de bloc ($NbBE$) qui sont détectées.

Les paragraphes suivants décrivent la façon de déterminer si les blocs de cellules dont des limites ont été détectées sont ou non erronés (SECB).

D.6.3.1.2 Décompte de résultats par bloc

Pour déterminer le résultat d'un bloc SECB, il est nécessaire de procéder à des décomptes par bloc des résultats observés dans chaque bloc de cellules. Les résultats estimés par l'algorithme de mesure avant qu'un nouveau bloc soit détecté sont cumulés comme suit dans les compteurs des blocs correspondants:

- NbETC est le nombre de cellules de test erronées qui ont été observées dans le bloc par l'algorithme de mesure;
- NbLTC est le nombre de cellules de test perdues qui ont été observées dans le bloc par l'algorithme de mesure;
- NbMTC est le nombre de cellules insérées à tort qui ont été observées dans le bloc par l'algorithme de mesure.

Pour déterminer les SES_{ATM} , il faut obtenir

- NbTC, nombre total de cellules de test transmises depuis le début du bloc. Ce nombre peut être estimé, par exemple, au moyen d'une évaluation du numéro de séquence des cellules reçues.

Le traitement dans les compteurs est décrit dans le sous-paragraphes suivant.

D.6.3.2 Détermination du résultat en termes de blocs SECB

Le bloc de cellules gravement erroné (SECB) est défini dans la Recommandation I.356 [1]. Un bloc de longueur N est déclaré SECB si la somme des cellules erronées, perdues et insérées à tort qui ont été observées dans ce bloc est supérieure à $N/32$. On peut tester cette condition en utilisant comme suit les compteurs de blocs définis ci-dessus:

$$NbETC + NbLTC + NbMTC > \frac{N}{32}$$

Lorsque la fin d'un bloc de cellules n'est pas dégradée, la condition ci-dessus doit être utilisée afin de déterminer si le bloc de cellules précédent est ou non de type SECB. Tous les compteurs par bloc sont réinitialisés après avoir été traités, de façon à recevoir les résultats du bloc de cellules suivant.

Lorsque la fin d'un bloc de cellules est dégradée par des erreurs ou est perdue, il n'est possible de prendre une décision concernant le statut de ce bloc de cellules qu'à la prochaine fois que l'algorithme de mesure sera à même de prendre une décision. Cette situation peut se produire lorsqu'une période de dégradation couvre une ou plusieurs limites de bloc de cellules. Dans ce cas, il n'est pas possible d'obtenir le décompte exact des résultats observés dans chaque bloc. Les règles suivantes permettent de calculer des répartitions entre blocs de cellules dégradées. L'on détermine ensuite si ce(s) bloc(s) est (sont) ou non de type SECB. Deux cas sont pris en considération, selon le nombre de limites de blocs de cellules dégradées.

- Si une seule limite de bloc de cellules est dégradée ($NbBE = 1$), 50 % de chaque résultat estimé par l'algorithme de mesure sont assignés à chaque bloc de cellules dégradées. 50% de chaque résultat sont cumulés dans la valeur actuelle des compteurs par bloc correspondants. L'on décide ensuite, au moyen de ces compteurs par bloc, si le bloc de cellules précédent est ou non de type SECB. Tous les compteurs par bloc sont alors réinitialisés avant que les 50 % restants de chaque résultat soient attribués au compteur par bloc correspondant au bloc de cellules suivant.

- Si le processus de répartition ci-dessus donne des valeurs non entières, les attributions sont arrondies par excès pour le bloc précédent et par défaut pour le bloc suivant.
- Si plusieurs limites de bloc de cellules s'inscrivent dans une période de dégradation ($NbBE > 1$), tous les blocs $NbBE$ sont considérés comme étant de type SECB. Les résultats estimés par l'algorithme de mesure ne sont pas traités et les compteurs par bloc sont réinitialisés.

Lorsque le bloc de cellules n'est pas considéré comme étant de type SECB, le contenu des compteurs par bloc doit être ajouté à celui des compteurs temporaires correspondants, dénommés Set1s et Set10s. Ces ensembles de compteurs temporaires sont définis respectivement aux D.6.4.1/O.191 et D.6.5/O.191.

Set1s est un ensemble de compteurs temporaires cumulant les résultats observés au cours de la période de 1 s actuelle.

Set10s est un ensemble de compteurs temporaires cumulant tous les résultats observés au cours d'au plus 10 périodes consécutives de 1 s. La valeur 10 s correspond à la durée maximale qui peut s'écouler avant le déclenchement d'un éventuel état d'indisponibilité.

Lorsque le bloc de cellules est considéré comme étant de type SECB, un compteur temporaire dénommé Set1s_SECB (défini au D.6.4.1/O.191) est augmenté de "NbBE". Set1s_SECB est le décompte des blocs SECB observés au cours de l'intervalle actuel de 1 s.

D.6.4 Processus d'observation de disponibilité

D.6.4.1 Décompte de résultats par seconde

Pour déterminer les secondes SES_{ATM} telles que définies dans la Recommandation I.357 [2], il faut connaître le nombre total de cellules perdues et de blocs SECB observés au cours de l'intervalle actuel de 1 s. Telle est la fonction de l'ensemble des compteurs temporaires suivants, dénommé Set1s.

- Set1s_LC est le nombre total de cellules de test perdues qui ont été observées au cours de l'intervalle actuel de 1 s, à l'exclusion des pertes comptées dans des blocs déclarés SECB. Ce compteur est mis à jour par le compteur de blocs NbLTC lorsqu'une fin de bloc est détectée et que ce bloc n'est pas déclaré SECB.
- Set1s_SECB est le nombre total de blocs de type SECB qui ont été observés dans l'intervalle actuel de 1 s. Ce compteur est augmenté chaque fois qu'un bloc est déclaré SECB dans l'intervalle actuel de 1 s.
- Set1s_Bloc est le nombre total de blocs complets qui ont été observés dans l'intervalle actuel de 1 s. Ce compteur est augmenté chaque fois qu'une fin de bloc est détectée dans l'intervalle actuel de 1 s.
- Set1s_AIS est un fanion logique qui indique si un défaut de type AIS (voir l'Annexe A/O.191) s'est produit dans l'intervalle actuel de 1 s.
- Set1s_Decision est un fanion logique qui indique si l'algorithme de mesure a été à même de prendre une décision dans l'intervalle actuel de 1 s. Ce fanion est activé par le processus d'observation des cellules (voir D.6.2/O.191) et est réinitialisé à la fin de chaque intervalle de 1 s.
- Set1s_CC est un fanion logique qui indique si une cellule de contrôle de continuité de bout en bout a été reçue dans l'intervalle actuel de 1 s. Ce fanion est activé par le processus d'observation des cellules et est réinitialisé à la fin de chaque intervalle de 1 s.

Les décomptes de résultats par bloc, accumulés dans les compteurs par seconde, ne doivent correspondre qu'aux blocs de cellules dont la fin a été observée dans l'intervalle actuel de 1 s. En

d'autres termes, les résultats cumulés dans les compteurs par bloc pour le bloc de cellules actuel ne doivent pas être ajoutés aux compteurs par seconde avant que la fin de ce bloc de cellules actuel soit détectée dans le cadre du processus d'observation des résultats et que la détermination des blocs SECB ait été effectuée. Lorsqu'un bloc de cellules donné s'étend sur deux intervalles de 1 s, les décomptes par bloc pour ce bloc de cellules sont pris en compte dans le second intervalle.

Les compteurs par seconde sont ensuite réinitialisés pour l'intervalle de 1 s suivant. Les Figures D.6-2 et D.6-3/O.191 donnent un exemple de gestion au moyen de compteurs par seconde.

D.6.4.2 Détermination des SES_{ATM}

Pour chaque intervalle de 1 s, l'AME doit déterminer si la seconde écoulée était gravement erronée (SES_{ATM}) ou non. Les intervalles de 1 s doivent être consécutifs. Ils ne sont en synchronisme avec aucun événement ATM. Les intervalles de 1 s peuvent être déterminés par l'AME au moyen d'une horloge autonome, d'une horloge calée sur une horloge de référence par l'intermédiaire de la couche Physique, ou d'une horloge synchronisée sur un système de distribution de temps UTC étalons.

Du point de vue de la disponibilité du réseau (voir Recommandation I.357 [2]), un intervalle de 1 s donné est considéré comme étant de type SES_{ATM} si le taux CLR > 1/1024 ou si le taux SECBR est supérieur à 1/32, le taux CLR et le taux SECBR étant calculés sur l'intervalle temporel considéré. Un intervalle de 1 s donné est également considéré comme étant de type SES_{ATM} si la connexion n'est pas en mesure d'offrir une performance acceptable en termes de transfert de cellules parce qu'une interruption s'est produite à l'intérieur de cette connexion, même si aucune cellule de test n'est transmise pendant cet intervalle. De façon à détecter une interruption, un AME doit envoyer au moins une cellule de test ou de contrôle de continuité par seconde (voir 7.1.1.2/O.191).

Un intervalle de 1 s donné est également considéré comme étant de type SES_{ATM} si un défaut AIS s'est produit dans l'intervalle actuel de 1 s.

Si la longueur de bloc N est sélectionnée conformément à la Recommandation I.356 [1], le nombre maximal de blocs de cellules par seconde est limité à 25. Si un seul bloc SECB est observé dans un intervalle de 1 s, cet intervalle doit donc être déclaré de type SES_{ATM}.

Les décomptes de résultats par bloc permettant de déterminer les SES_{ATM} doivent correspondre aux blocs de cellules dont la fin a été détectée au cours de l'intervalle de 1 s (voir D.6.4.1/O.191). Une décision sur la détermination des SES_{ATM} doit cependant être prise à chaque seconde, même si aucune fin de bloc n'a été détectée au cours d'un intervalle de 1 s (ce qui peut se produire en cas de forte dégradation ou lorsqu'un bloc s'étend sur plusieurs intervalles de 1 s). Dans ce cas particulier, la détermination des SES_{ATM} pour l'intervalle de 1 s considéré se fonde sur la valeur actuelle des compteurs par bloc et/ou du fanion par seconde.

Du point de vue de la disponibilité du réseau, deux cas sont à distinguer selon qu'une fin de bloc est ou non détectée dans l'intervalle de 1 s.

Si l'on observe au moins une fin de bloc de cellules au cours de l'intervalle de 1 s (Set1s_Block > 0), les décomptes de cellules perdues (Set1s_LC) et de blocs SECB (Set1s_SECB), concernant des blocs de cellules se terminant au cours de cet intervalle de 1 s (Set1s_Block), doivent être pris en compte pour la détermination des SES_{ATM}. Les conditions nécessaires pour déclarer qu'un intervalle de 1 s est de type SES_{ATM} sont les suivantes:

- a.1) $\text{Set1s_LC} > \frac{\text{Set1s_Block} - \text{Set1s_SECB}}{1024} \times N$; ou
- a.2) $\text{Set1s_SECB} > 0$; ou
- a.3) $\text{Set1s_AIS} = \text{TRUE}$.

Si aucune fin de bloc n'est détectée dans un intervalle de 1 s ($\text{Set1s_Block} = 0$), les compteurs par bloc ne doivent pas être réinitialisés mais doivent servir à déterminer les SES_{ATM} comme suit:

b.1) à condition que l'algorithme de mesure soit à même de prendre une décision dans l'intervalle de 1 s, ($\text{Set1s_Decision} = \text{TRUE}$), une SES_{ATM} est déclarée si:

b.1.1) $\text{NbLTC} > \frac{\text{NbTC}}{1024}$; ou

b.1.2) $\text{NbLTC} + \text{NbETC} + \text{NbMTC} > \frac{\text{NbTC}}{32}$; ou

b.1.3) $\text{Set1s_AIS} = \text{TRUE}$.

b.2) à condition que l'algorithme de mesure ne soit pas à même de prendre une décision dans l'intervalle de 1 s, ($\text{Set1s_Decision} = \text{FALSE}$), une SES_{ATM} est déclarée si:

b.2.1) $\text{Set1s_CC} = \text{FALSE}$; ou

b.2.2) $\text{Set1s_AIS} = \text{TRUE}$.

NOTE 1 – Si le profil de trafic de test transmis comporte plusieurs cellules de test par seconde, le processus d'estimation des SES_{ATM} peut être amélioré.

NOTE 2 – Si la durée du bloc est plus longue que 1 s, l'estimation des SES_{ATM} peut être inexacte.

A la fin de la détermination des SES_{ATM} , tous les compteurs par seconde temporaires et tous les fanions sont réinitialisés.

Cette méthode garantit qu'une décision sera toujours prise au sujet des SES_{ATM} , même dans le cas particulier où un bloc s'étend sur plusieurs intervalles de 1 s: le résultat en termes de SES_{ATM} est alors déterminé sur la base des informations connues à la fin de chaque intervalle de 1 s.

La perspective en service de la disponibilité fera l'objet d'une étude complémentaire.

D.6.4.3 Détermination de l'indisponibilité

Conformément à la Recommandation I.357 [2], l'état d'indisponibilité doit être déclaré après dix SES_{ATM} consécutives. Dans cet état, les résultats de performance estimés par l'algorithme de mesure ne doivent pas être pris en compte pour le calcul des paramètres de performance du transfert de cellules. Le processus de commande de mémorisation, décrit au D.6.5 suivant, autorise/interdit la mémorisation des résultats dans les compteurs globaux utilisés pour calculer les paramètres de performance, en fonction de l'état de disponibilité. Les Figures D.6-2 et D.6-3/O.191 donnent un exemple du processus de détermination de l'état de disponibilité/indisponibilité et du processus de commande de mémorisation.

L'état LPAC n'est pas pris directement en compte dans le processus de détermination de la disponibilité. Cet état, qui est déterminé par l'algorithme de mesure, est implicitement pris en compte dans la détermination des SES_{ATM} par l'utilisation du fanion Set1s_Decision .

D.6.5 Processus de commande de mémorisation

Le processus de commande de mémorisation interdit/autorise la mémorisation des résultats par bloc dans les registres finals de performance (c'est-à-dire dans le décompte global, *globalcount*), en fonction de l'état de disponibilité. Les résultats de type I.356 [1] qui sont observés ne sont en effet mémorisés dans ce registre de performance que lorsque la connexion est dans l'état de disponibilité. Un ensemble de compteurs temporaires, dénommé Set10 est requis à cette fin.

Les registres Set10s sont incrémentés par les compteurs de bloc correspondants, lorsqu'une fin de bloc est détectée et autorise le cumul des résultats I.356 observés soit au cours des 10 premières

SES_{ATM}, ce qui enclenche l'état d'indisponibilité, soit au cours des 10 dernières secondes non gravement erronées, ce qui enclenche l'état de disponibilité. Ces décomptes permettent d'exclure, de l'estimation des paramètres de performance, les résultats observés au cours des 10 premières SES_{ATM} appartenant à l'état d'indisponibilité et d'inclure, dans l'estimation des paramètres de performance, les résultats observés au cours des 10 dernières secondes non gravement erronées appartenant à l'état de disponibilité. L'ensemble Set10s doit comporter les compteurs suivants:

- Set10s_LC est le nombre total de cellules de test perdues qui ont été observées au cours de l'intervalle temporel considéré, à l'exclusion des cellules perdues dans des blocs déclarés comme étant de type SECB. Ce compteur est mis à jour par le compteur de blocs NbLTC lorsqu'une fin de bloc est détectée et que ce bloc n'est pas déclaré SECB.
- Set10s_EC est le nombre total de cellules de test erronées qui ont été observées au cours de l'intervalle temporel considéré, à l'exclusion des cellules erronées qui ont été comptées dans des blocs déclarés comme étant de type SECB. Ce compteur est mis à jour par le compteur de blocs NbETC lorsqu'une fin de bloc est détectée et que ce bloc n'est pas déclaré SECB.
- Set10s_MC est le nombre total de cellules de test insérées à tort qui ont été observées au cours de l'intervalle temporel considéré, à l'exclusion des cellules insérées à tort qui ont été comptées dans des blocs déclarés comme étant de type SECB. Ce compteur est mis à jour par le compteur de blocs NbMTC lorsqu'une fin de bloc est détectée et que ce bloc n'est pas déclaré SECB.
- Set10s_SECB est le nombre total de blocs SECB observés au cours de l'intervalle temporel considéré. Ce compteur est augmenté chaque fois qu'un bloc est estimé de type SECB.
- Set10s_Block est le nombre total de blocs complets qui ont été observés au cours de l'intervalle temporel considéré. Ce compteur est augmenté chaque fois qu'une fin de bloc est détectée.

Lorsqu'une décision est prise au sujet de l'état de disponibilité, les compteurs Set10s sont réinitialisés si les secondes correspondantes sont considérées comme faisant partie de la durée d'indisponibilité, ou les compteurs Set10s sont, avant d'être réinitialisés, ajoutés aux registres de résultat de performance correspondants (*globalcount*) si les secondes correspondantes sont considérées comme faisant partie de la durée de disponibilité.

Les compteurs de l'ensemble Set10s peuvent donc être réinitialisés avant 10 s consécutives. Par exemple, si une connexion est dans l'état de disponibilité et qu'une dégradation de qualité produit 8 SES_{ATM} consécutives et que la seconde suivante ne soit pas considérée comme une SES_{ATM}, le contenu de ces compteurs (Set10s) est ajouté aux registres de performance correspondants (*globalcount*) avant leur réinitialisation.

Les Figures D.6-2 et D.6-3/O.191 présentent un algorithme qui décrit le processus de commande de mémorisation et le processus associé de détermination de l'indisponibilité. Cet algorithme est fondé sur l'observation, pour chaque intervalle cellulaire, des événements appropriés (arrivées de cellules dans la connexion) et de certaines temporisations, sur une base de temps d'horloge de 1 s. La première partie de l'algorithme (Figure D.6-2/O.191) traite différents ensembles de compteurs de résultats pendant les périodes de disponibilité et vérifie à chaque seconde l'état d'indisponibilité conformément à la Recommandation I.357 [2]. La deuxième partie de l'algorithme (Figure D.6-3/O.191) interdit le cumul des décomptes de résultats I.356 [1] au cours de la durée d'indisponibilité et vérifie à chaque seconde l'état de disponibilité.

NOTE – Cet algorithme décrit une partie du processus d'estimation de la performance et n'implique aucune implémentation spécifique.

Dans les Figures D.6-2 et D.6-3/O.191, le cadre "processus d'observation des cellules" est décrit au D.6.2/O.191. Le traitement du cadre "décomptes de résultats par bloc" est décrit au D.6.3/O.191. Le losange <arrivée de cellule?> vérifie, au débit cellulaire du lien, si une cellule à traiter est arrivée ou non. Le losange <SES_{ATM}?> vérifie si l'intervalle temporel de 1 s est considéré comme étant une SES_{ATM} ou non. Ce test et les processus associés sont décrits au D.6.4.2/O.191.

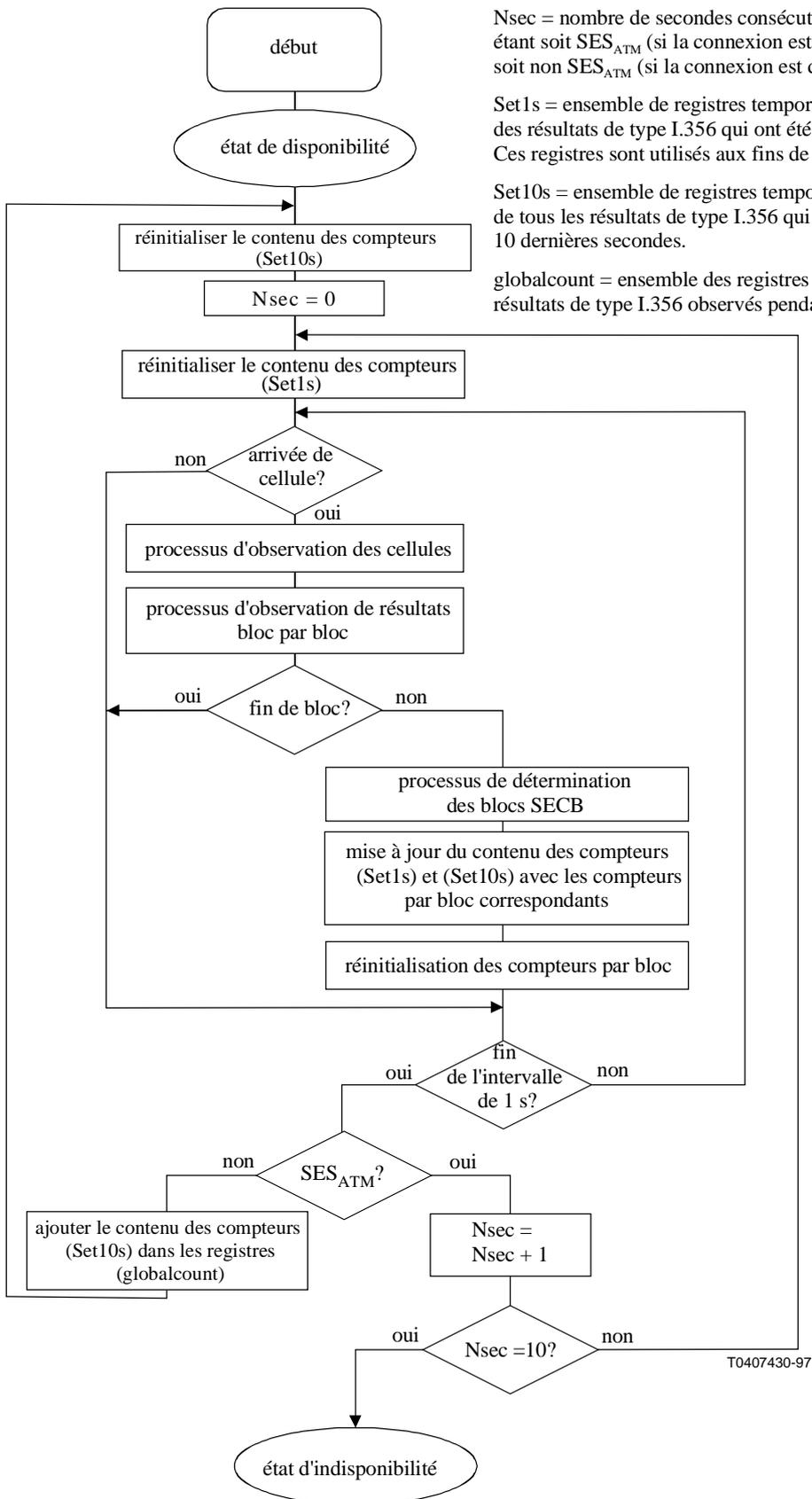
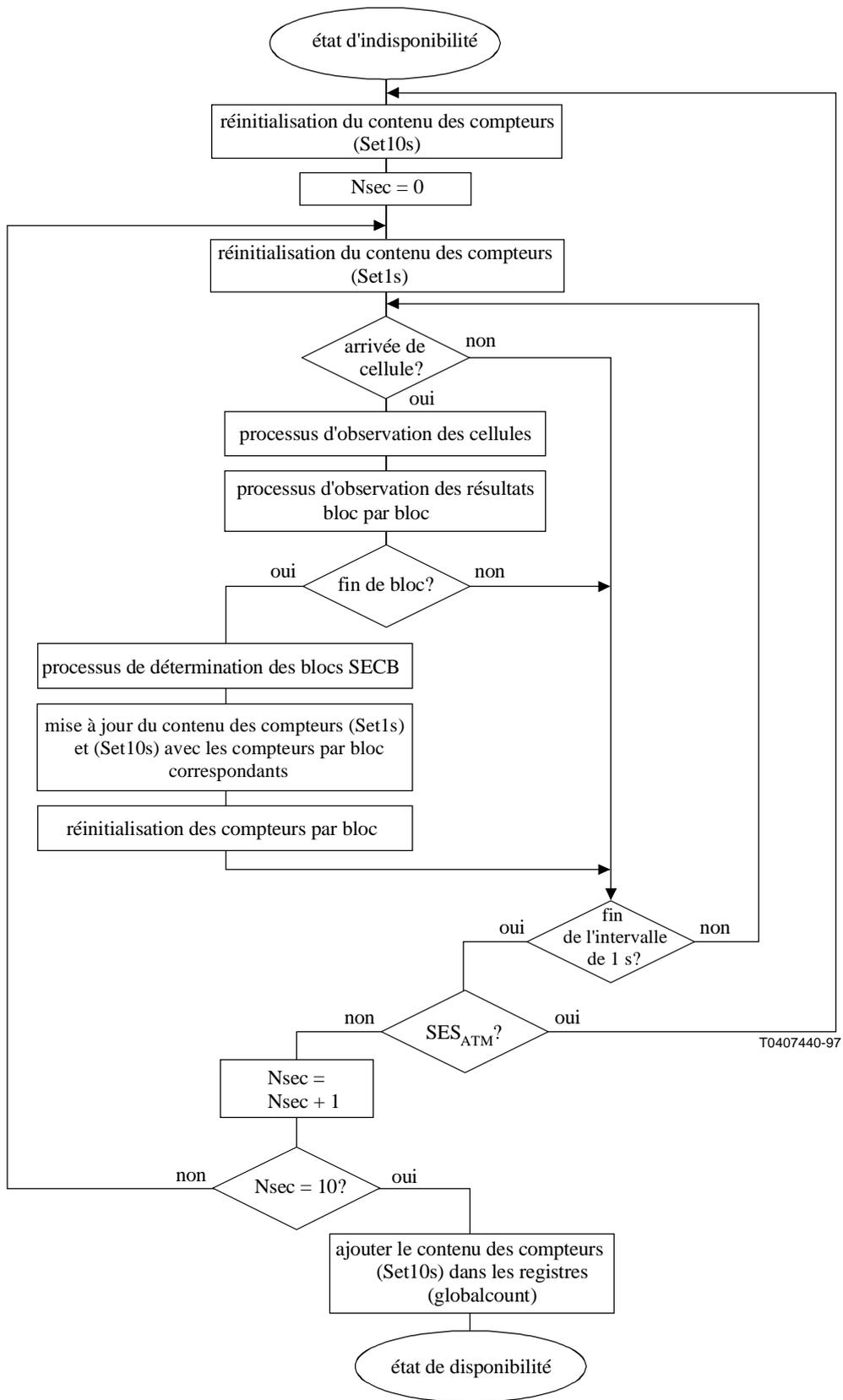


Figure D.6-2/O.191 – Exemple de la partie d'un algorithme applicable aux périodes de disponibilité



T0407440-97

Figure D.6-3/O.191 – Exemple de la partie d'un algorithme applicable aux périodes d'indisponibilité

D.6.6 Mémorisation des résultats relatifs à la performance

L'ensemble des registres de performance (*globalcount*) est utilisé pour calculer les paramètres de performance en termes de transfert de cellules conformément à la Recommandation I.356 [1]. Cet ensemble comporte les registres suivants:

- Globalcount_LC est le nombre total de cellules de test perdues qui ont été observées pendant les périodes de disponibilité. Ce registre est mis à jour par le compteur Set10s_LC comme indiqué par les deux Figures D.6-2 et D.6-3/O.191.
- Globalcount_EC est le nombre total de cellules de test erronées qui ont été observées pendant les périodes de disponibilité. Ce registre est mis à jour par le compteur Set10s_EC comme indiqué par les deux Figures D.6-2 et D.6-3/O.191.
- Globalcount_MC est le nombre total de cellules de test insérées à tort qui ont été observées pendant les périodes de disponibilité. Ce registre est mis à jour par le compteur Set10s_MC comme indiqué par les deux Figures D.6-2 et D.6-3/O.191.
- Globalcount_SECB est le nombre total de blocs erronés qui ont été observés pendant les périodes de disponibilité. Ce registre est mis à jour par le compteur Set10s_SECB comme indiqué par les deux Figures D.6-2 et D.6-3/O.191.
- Globalcount_Block est le nombre total de blocs complets qui ont été détectés pendant les périodes de disponibilité. Ce registre est mis à jour par le compteur Set10s_Block comme indiqué par les deux Figures D.6-2 et D.6-3/O.191.

De façon à calculer les paramètres de performance en termes d'indisponibilité, chaque occurrence d'une période d'indisponibilité doit être enregistrée dans un registre "chronologique" spécifique d'indisponibilité. Chaque enregistrement doit contenir les pointeurs temporels correspondant au début et à la fin de la période d'indisponibilité.

NOTE – A titre d'option aux fins de la maintenance, on peut fournir d'autres paramètres de comptage, non définis dans les Recommandations I.356 [1] et I.357 [2]. On peut par exemple évaluer le nombre de SES_{ATM} observées dans les résultats.

D.6.7 Calcul des paramètres de performance du réseau

Les paramètres de performance en termes de transfert de cellules, définis dans la Recommandation I.356 [1], sont le taux de cellules perdues, le taux de cellules erronées, le taux de cellules insérées à tort et le taux de blocs de cellules gravement erronés. Ces paramètres sont calculés pour la période de mesure.

D.6.7.1 Taux de perte de cellules

Le taux de perte de cellules est, pour le flux mesuré, donné par le rapport suivant:

$$\frac{\text{Globalcount_LC}}{N \times (\text{Globalcount_Block} - \text{Globalcount_SECB}) - \text{Globalcount_LC}}$$

où N est le nombre de cellules contenues dans un bloc de cellules (voir D.6.3.1.1/O.191).

D.6.7.2 Taux de cellules erronées

Le taux de cellules erronées est, pour le flux mesuré, donné par le rapport suivant:

$$\frac{\text{Globalcount_EC}}{N \times (\text{Globalcount_Block} - \text{Globalcount_SECB})}$$

D.6.7.3 Taux de cellules insérées à tort

Le taux de cellules insérées à tort est, pour le flux mesuré, donné par le rapport suivant:

$$\frac{\text{Globalcount_MC}}{\text{Duration_of_available_state}}$$

où le terme "Duration_of_available_state" est la somme des périodes de disponibilité au cours de la période d'observation.

D.6.7.4 Taux de blocs de cellules gravement erronés

Le taux de blocs de cellules gravement erronés est, pour le flux mesuré, donné par le rapport suivant:

$$\frac{\text{Globalcount_SECB}}{\text{Globalcount_Block}}$$

D.6.7.5 Taux de disponibilité

Le taux de disponibilité (AR, *availability ratio*) du réseau est défini dans la Recommandation I.357 [2] comme étant le pourcentage de temps pendant lequel la connexion est à l'état de disponibilité pendant une période d'observation. Le calcul du taux AR réseau se fait en divisant le temps de disponibilité total du réseau pendant la période d'observation par la durée de la période d'observation. On peut estimer le taux AR réseau en tenant compte des informations d'horodatage indiquant les temps de début et de fin d'indisponibilité.

La mesure du taux AR service fera l'objet d'une étude complémentaire.

D.6.7.6 Temps moyen entre pannes

Le temps moyen entre pannes (MTBO, *temps moyen entre pannes*) du réseau est défini dans la Recommandation I.357 [2] comme étant la durée moyenne des intervalles temporels pendant lesquels la connexion est disponible au point de vue du réseau. On peut estimer la durée MTBO réseau en tenant compte des informations d'horodatage indiquant les temps de début et de fin d'indisponibilité.

La mesure de la durée MTBO service fera l'objet d'une étude complémentaire.

SERIES DES RECOMMANDATIONS UIT-T

Série A	Organisation du travail de l'UIT-T
Série B	Moyens d'expression: définitions, symboles, classification
Série C	Statistiques générales des télécommunications
Série D	Principes généraux de tarification
Série E	Exploitation générale du réseau, service téléphonique, exploitation des services et facteurs humains
Série F	Services de télécommunication non téléphoniques
Série G	Systèmes et supports de transmission, systèmes et réseaux numériques
Série H	Systèmes audiovisuels et multimédias
Série I	Réseau numérique à intégration de services
Série J	Transmission des signaux radiophoniques, télévisuels et autres signaux multimédias
Série K	Protection contre les perturbations
Série L	Construction, installation et protection des câbles et autres éléments des installations extérieures
Série M	RGT et maintenance des réseaux: systèmes de transmission, de télégraphie, de télécopie, circuits téléphoniques et circuits loués internationaux
Série N	Maintenance: circuits internationaux de transmission radiophonique et télévisuelle
Série O	Spécifications des appareils de mesure
Série P	Qualité de transmission téléphonique, installations téléphoniques et réseaux locaux
Série Q	Commutation et signalisation
Série R	Transmission télégraphique
Série S	Equipements terminaux de télégraphie
Série T	Terminaux des services télématiques
Série U	Commutation télégraphique
Série V	Communications de données sur le réseau téléphonique
Série X	Réseaux pour données et communication entre systèmes ouverts
Série Z	Langages de programmation

12445

Imprimé en Suisse

Genève, 1998