

**Remplacée par une version plus récente**



UNION INTERNATIONALE DES TÉLÉCOMMUNICATIONS

**UIT-T**

**M.2120**

SECTEUR DE LA NORMALISATION  
DES TÉLÉCOMMUNICATIONS  
DE L'UIT

(04/97)

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

Réseau de transport international

---

**Procédures de détection et de localisation des  
dérangements sur les conduits, sections et  
systèmes de transmission PDH ainsi que sur  
les conduits et sections multiplex SDH**

Recommandation UIT-T M.2120  
Remplacée par une version plus récente

(Antérieurement Recommandation du CCITT)

---

# Remplacée par une version plus récente

## RECOMMANDATIONS UIT-T DE LA SÉRIE M

### RGT ET MAINTENANCE DE RÉSEAUX: SYSTÈMES DE TRANSMISSION, DE TÉLÉGRAPHIE, DE TÉLÉCOPIE, CIRCUITS TÉLÉPHONIQUES ET CIRCUITS LOUÉS INTERNATIONAUX

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

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

# Remplacée par une version plus récente

## RECOMMANDATION UIT-T M.2120

### PROCÉDURES DE DÉTECTION ET DE LOCALISATION DES DÉRANGEMENTS SUR LES CONDUITS, SECTIONS ET SYSTÈMES DE TRANSMISSION PDH AINSI QUE SUR LES CONDUITS ET SECTIONS MULTIPLEX SDH

#### Résumé

La présente Recommandation précise les procédures à appliquer pour détecter et localiser les dérangements sur les conduits, sections et systèmes de transmission PDH (PDH, *plesiochronous digital hierarchy*) ainsi que sur les conduits et sections multiplex SDH (SDH, *synchronous digital hierarchy*) avec et sans surveillance en service. Les informations sur le filtrage et la fixation de seuils de performance sont décrites en vue de fournir des rapports au réseau de gestion des télécommunications. Elle examine les questions de remise en service et d'analyse des tendances à long terme.

#### Source

La Recommandation UIT-T M.2120, élaborée par la Commission d'études 4 (1997-2000) de l'UIT-T, a été approuvée le 19 avril 1997 selon la procédure définie dans la Résolution n° 1 de la CMNT.

#### Mots clés

Analyse des tendances à long terme; conduit PDH; conduit SDH; détection des dérangements; filtrage; fixation de seuils; localisation; remise en service; RGT; section multiplex SDH; section PDH; surveillance en service; système de transmission PDH.

# Remplacée par une version plus récente

## 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 avait/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 1997

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

# Remplacée par une version plus récente

## TABLE DES MATIÈRES

	<b>Page</b>
1 Généralités .....	1
1.1 Domaine d'application .....	1
1.2 Références normatives .....	1
1.3 Abréviations .....	2
2 Techniques de maintenance avec ISM.....	2
2.1 Relation avec la Recommandation M.20 .....	2
2.2 Informations pour la localisation des dérangements .....	3
2.2.1 Informations relatives à la performance .....	3
2.2.2 Informations sur le niveau de performance .....	4
2.2.3 Informations sur les primitives de performance .....	4
2.2.4 Informations supplémentaires.....	4
2.3 Filtrage, fixation des seuils, signalisation et archivage historique relatifs à la performance .....	4
2.3.1 Paramètres .....	4
2.3.2 États de transmission et rapports de seuils .....	4
2.3.3 Types de filtre utilisés pour évaluer les états de transmission et les rapports de seuil .....	5
2.3.4 Évaluation des états de transmission et des rapports de seuil .....	5
2.3.5 Archivage chronologique des paramètres de performance dans les éléments de réseau .....	7
2.3.6 Rapport chronologique de performance par les éléments de réseau .....	7
2.3.7 Précision et résolution .....	7
2.3.8 Fonction de surveillance à une seule extrémité .....	8
3 Procédures de localisation des dérangements sur des systèmes de transmission PDH ainsi que sur des sections multiplex SDH.....	8
3.1 Localisation des dérangements dans un environnement pré-ISM .....	8
3.2 Localisation des dérangements dans un environnement ISM.....	8
4 Procédures de localisation des dérangements sur les conduits PDH et SDH .....	9
4.1 Localisation des dérangements dans un environnement pré-ISM ou moyennant une mise hors service.....	9
4.2 Localisation des dérangements dans un environnement ISM.....	10
5 Remise en service d'une entité de maintenance (ME) .....	12
6 Analyses de tendance et de signature .....	12



# Remplacée par une version plus récente

## Recommandation M.2120

### PROCÉDURES DE DÉTECTION ET DE LOCALISATION DES DÉRANGEMENTS SUR LES CONDUITS, SECTIONS ET SYSTÈMES DE TRANSMISSION PDH AINSI QUE SUR LES CONDUITS ET SECTIONS MULTIPLEX SDH

(publiée en 1992, révisée en 1997)

## 1 Généralités

### 1.1 Domaine d'application

Le RGT, tel qu'il est décrit dans la Recommandation M.3010 [5], est progressivement implémenté par un grand nombre d'Administrations. Les procédures de maintenance qui sont décrites dans la présente Recommandation sont aussi bien applicables au cas où une ISM (ISM, *in-service monitoring*) (comme dans le RGT) est prévue, qu'à celui où aucune surveillance en service, totale ou partielle, n'est disponible. Ce dernier cas est dit pré-ISM.

Le traitement de l'information sera plus ou moins intégré, selon le degré d'évolution du RGT.

Il convient d'interpréter l'ISM comme une situation dans laquelle il existe, pour un conduit ou un système de transmission, un dispositif particulier de surveillance à plein temps de la performance. Cela facilite l'acquisition des données de performance, l'archivage, la présentation périodique programmée des données actuelles et historiques, la signalisation des anomalies ainsi que la fixation des seuils.

Le réseau est en situation pré-ISM si aucun de ses états ne répond à la définition de l'ISM (par exemple, existence d'une surveillance en partage de temps, absence totale de supervision).

### 1.2 Références normatives

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

- [1] Recommandation M.20 du CCITT (1992), *Philosophie de maintenance pour les réseaux de télécommunication.*
- [2] Recommandation UIT-T M.2100 (1995), *Limites de performance pour la mise en service et la maintenance des conduits et des sections multiplex SDH internationaux.*
- [3] Recommandation UIT-T M.2101.1 (1997), *Limites de performance pour la mise en service et la maintenance des conduits et des sections multiplex internationaux à hiérarchie numérique synchrone.*
- [4] Recommandation UIT-T M.2110 (1997), *Mise en service de conduits, de sections et de systèmes de transmission PDH ainsi que de conduits et de sections multiplex SDH internationaux.*
- [5] Recommandation UIT-T M.3010 (1996), *Principes des réseaux de gestion des télécommunications.*

# Remplacée par une version plus récente

- [6] Recommandation UIT-T O.150 (1996), *Fonctionnement des équipements de transmission numérique.*
- [7] Recommandation O.151 du CCITT (1992), *Appareil pour la mesure du taux d'erreur fonctionnant au débit primaire et au-dessus.*
- [8] Recommandation O.161 du CCITT (1984), *Appareil destiné à la surveillance en service des violations du code pour les systèmes numériques.*
- [9] Recommandation O.162 du CCITT (1992), *Appareil de surveillance en service de signaux à 2048, 8448, 34 368 et 139 264 kbit/s.*
- [10] Recommandation O.163 du CCITT (1988), *Appareil de surveillance en service sur signaux de 1544 kbit/s.*
- [11] Recommandation UIT-T O.181 (1996), *Appareils utilisés pour l'évaluation des caractéristiques d'erreur sur les interfaces STM-N.*

## 1.3 Abréviations

La présente Recommandation utilise les abréviations suivantes:

BIS	mise en service ( <i>bringing-into-service</i> )
CRC	contrôle de redondance cyclique ( <i>cyclic redundancy check</i> )
ES	seconde erronée ( <i>errored second</i> )
ISM	surveillance en service ( <i>in-service monitoring</i> )
ME	entité de maintenance ( <i>maintenance entity</i> )
MEF	fonction d'entité de maintenance ( <i>maintenance entity function</i> )
HS	hors service
PDH	hiérarchie numérique plésiochrone ( <i>plesiochronous digital hierarchy</i> )
RGT	réseau de gestion des télécommunications
RTR	réinitialisation du rapport de seuil ( <i>reset threshold report</i> )
SDH	hiérarchie numérique synchrone ( <i>synchronous digital hierarchy</i> )
SEF	fonction d'entité support ( <i>support entity function</i> )
SES	seconde gravement erronée ( <i>severely errored second</i> )
TR	rapport de seuil ( <i>threshold report</i> )

## 2 Techniques de maintenance avec ISM

### 2.1 Relation avec la Recommandation M.20

La Recommandation M.20 [1], Principes de maintenance pour les réseaux de télécommunication, donne des indications pour les opérations de maintenance. Le présent paragraphe développe les principes exposés dans la Recommandation M.20 [1] en les appliquant concrètement à des systèmes de transmission et à l'ISM. La Figure 1 reprend sous forme abrégée les Figures 7/M.20 et 9/M.20.



# Remplacée par une version plus récente

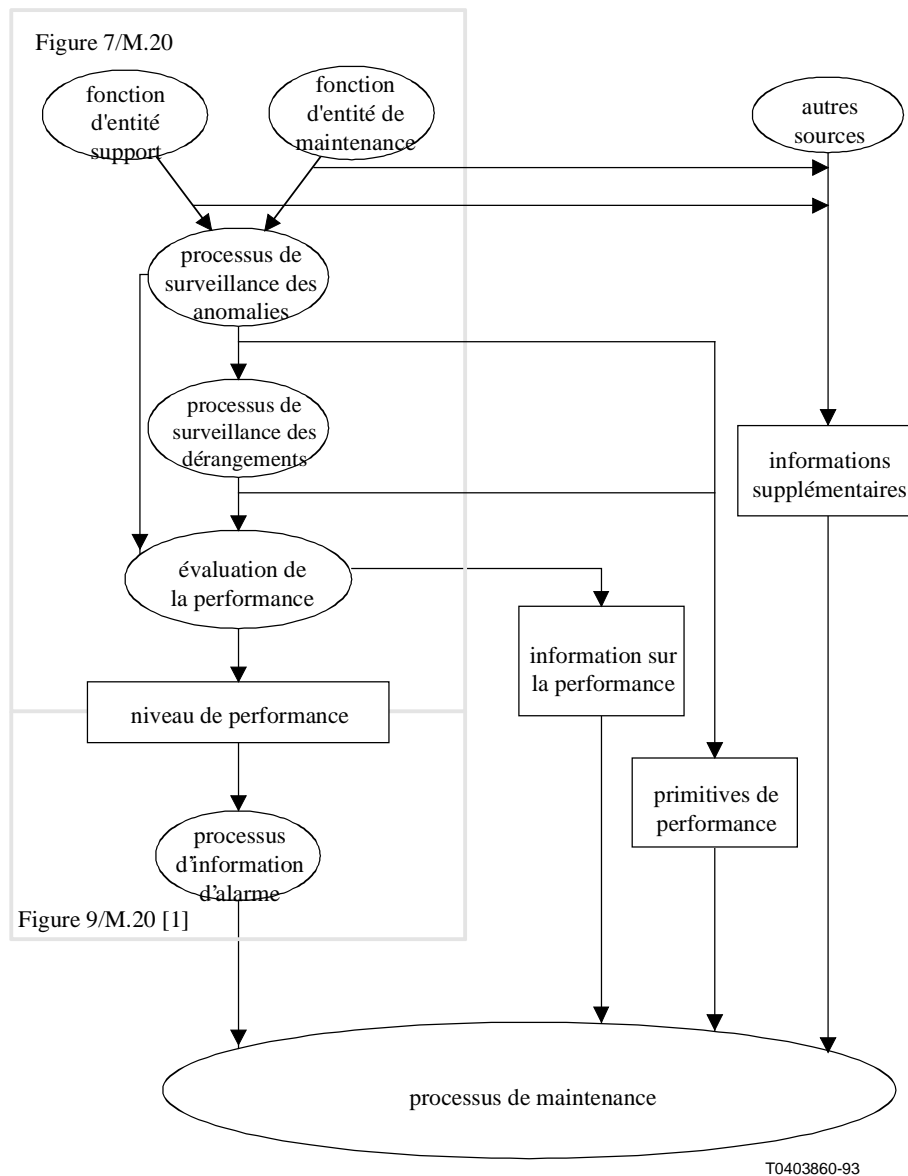


Figure 1/M.2120 – Processus d'élaboration des informations utilisées pour la maintenance

## 2.2 Informations pour la localisation des dérangements

Une fois qu'une indication d'alarme a été reçue, le processus de localisation du dérangement doit commencer. Pour cela plusieurs catégories d'informations sont nécessaires:

- des informations relatives à la performance;
- des informations relatives au niveau de performance;
- des primitives de performance;
- des informations supplémentaires.

### 2.2.1 Informations relatives à la performance

Les informations relatives à la performance sont exprimées en termes de paramètres selon les Recommandations M.2100 [2] et M.2101.1 [3]; elles sont utilisées pour calculer les niveaux de performance. Ces données seront normalement horodatées et mises en mémoire pour effectuer des analyses de corrélation et des analyses de tendance à long terme (voir le paragraphe 6).

# Remplacée par une version plus récente

## 2.2.2 Informations sur le niveau de performance

Les informations sur le niveau de performance (niveau de performance inacceptable, niveau de performance dégradée et niveau de performance normale) sont déduites des informations sur la performance (ou des primitives de performance équivalente). Ce sont ces informations qui déclencheront le processus d'information d'alarme comme indiqué dans la Figure 1, lorsqu'une limite de performance donnée aura été atteinte. Les limites de performance sont également appelées seuils d'alarme. L'urgence des actions à entreprendre est déterminée par le type d'alarme déclenchée: alarme de maintenance immédiate, alarme de maintenance différée, ou information d'événement de maintenance.

## 2.2.3 Informations sur les primitives de performance

Les primitives de performance sont les informations de base sous forme d'anomalies et de défauts utilisées pour déterminer les décomptes de paramètres des Recommandations M.2100 [2] et M.2101.1 [3] Les primitives de performance dépendent du type d'entité sous surveillance.

## 2.2.4 Informations supplémentaires

Ce sont les informations autres que celles qui proviennent de la surveillance, par exemple des informations dérivées comme l'identification d'une entité ou sous-entité de maintenance défectueuse, ou des informations issues d'autres entités de maintenance. Elles comprennent également les données d'administration, telles que la constitution d'un conduit.

Les informations supplémentaires comprennent en outre des données telles que les décomptes de rétablissement direct de la transmission (commutation sur canal de réserve).

## 2.3 Filtrage, fixation des seuils, signalisation et archivage historique relatifs à la performance

Les fonctions décrites dans le présent sous-paragraphe peuvent être assurées à l'intérieur ou à l'extérieur de l'élément de réseau.

### 2.3.1 Paramètres

L'évaluation de la performance en termes d'erreur et en termes de disponibilité est fondée sur le traitement des deux paramètres ES et SES. L'obtention de ces paramètres à partir des informations de signal normalisées est indiquée dans les Recommandations M.2100 [2] et M.2101.1 [3].

### 2.3.2 États de transmission et rapports de seuils

#### 2.3.2.1 États de transmission

Un conduit peut se trouver dans l'un des deux états de transmission suivants:

- état d'indisponibilité;
- état de disponibilité.

On détermine l'état de transmission à partir des données filtrées SES/non SES (voir 2.3.3.1 et 2.3.4.1).

#### 2.3.2.2 Rapports de seuil

Un rapport de seuil (TR) est un rapport non sollicité d'une entité de maintenance sur la performance en termes d'erreurs relativement à une période d'évaluation de 15 minutes ou de 24 heures.

Des rapports TR ne peuvent être émis que lorsque le sens concerné se trouve dans l'état de disponibilité.

## Remplacée par une version plus récente

Six TR sont définis sur la base des données ES et SES filtrées, à savoir:

### **2.3.2.2.1 Rapports TR des périodes d'évaluation de 15 minutes**

Un rapport TR1-ES est émis dès que le seuil ES pour 15 minutes est atteint ou dépassé.

Un rapport de seuil de réinitialisation RTR1-ES est émis optionnellement à la fin d'une période de 15 minutes pendant laquelle le décompte ES est inférieur ou égal au seuil ES de réinitialisation; il ne peut être émis qu'à la suite d'une période antérieure de 15 minutes contenant un TR1-ES. Le sous-paragraphe 2.3.4.2 donne des précisions à ce sujet.

Un rapport TR1-SES est émis dès que le seuil SES pour 15 minutes est atteint ou dépassé.

Un rapport de seuil de réinitialisation RTR1-SES est émis optionnellement à la fin d'une période de 15 minutes pendant laquelle le décompte SES est nul; il ne peut être émis qu'à la suite d'une période antérieure de 15 minutes contenant un TR1-SES.

### **2.3.2.2.2 Rapports TR des périodes d'évaluation de 24 heures**

Un rapport TR2-ES est émis dès que le seuil ES pour 24 heures est atteint ou dépassé.

Un rapport TR2-SES est émis dès que le seuil SES pour 24 heures est atteint ou dépassé.

Il n'y a pas de rapport de seuil de réinitialisation pour 24 heures. Le sous-paragraphe 2.3.4.3 donne des précisions à ce sujet.

### **2.3.3 Types de filtre utilisés pour évaluer les états de transmission et les rapports de seuil**

Il convient d'accorder une attention particulière au fonctionnement des compteurs ES et SES ainsi qu'à l'émission des rapports TR lors des changements de l'état de transmission. Des indications à ce sujet sont données au 2.3.4.4.

#### **2.3.3.1 Filtres d'état d'indisponibilité et de disponibilité**

Le filtre d'état d'indisponibilité est une fenêtre rectangulaire glissante de 10 secondes avec une granularité de glissement de 1 seconde.

Le filtre d'état de disponibilité est également une fenêtre rectangulaire glissante de 10 secondes avec une granularité de glissement de 1 seconde.

#### **2.3.3.2 Filtres TR1 et RTR1**

Les filtres TR1 et RTR1 sont des fenêtres rectangulaires fixes de 15 minutes. Les instants de début et de fin de période de 15 minutes des fenêtres rectangulaires fixes sont les mêmes pour les ES et les SES et correspondent à l'heure juste ainsi que 15, 30 et 45 minutes après l'heure.

#### **2.3.3.3 Filtre TR2**

Le filtre TR2 est une fenêtre rectangulaire fixe de 24 heures. Les instants de début et de fin des fenêtres rectangulaires fixes de 24 heures sont les mêmes pour les ES et les SES et coïncident avec les limites d'une fenêtre de 15 minutes.

### **2.3.4 Évaluation des états de transmission et des rapports de seuil**

#### **2.3.4.1 Évaluation des états d'indisponibilité et de disponibilité**

L'état d'indisponibilité est déclaré à la fin de 10 SES consécutives. Dès qu'un tel état est détecté, un rapport d'état d'indisponibilité horodaté doit être envoyé au centre de gestion des performances. Le timbre horodateur doit se rapporter à la première des 10 SES consécutives.

## Remplacée par une version plus récente

La fin de l'état d'indisponibilité (c'est-à-dire le retour à l'état de disponibilité) est déclaré à la fin de 10 secondes non gravement erronées (non SES) consécutives. Dès que le passage à cet état est détecté, un rapport horodaté de fin d'indisponibilité doit être envoyé au centre de gestion des performances. Le timbre horodateur doit se rapporter à la première des 10 secondes non gravement erronées consécutives.

Le décompte de secondes d'indisponibilité et des événements d'indisponibilité doit être effectué dans le cadre de l'élément de réseau ou d'un système de gestion des performances.

### 2.3.4.2 Évaluation des rapports TR1-ES/SES et RTR1-ES/SES

Les paramètres ES et SES sont décomptés séparément, seconde par seconde, sur chaque fenêtre rectangulaire fixe de 15 minutes. Il existe deux rapports TR1, l'un pour les ES, appelé TR1-ES et l'autre pour les SES, appelé TR1-SES. Les valeurs de seuil doivent être programmables dans l'intervalle de 0 à 900, avec des valeurs par défaut. Les valeurs par défaut sont indiquées dans les Recommandations M.2100 [2] et M.2101.1 [3].

Il existe deux rapports RTR1, l'un pour les ES, appelé RTR1-ES et l'autre pour les SES, appelé RTR1-SES. Les valeurs de seuil doivent être programmables dans l'intervalle 0 à 900. Les valeurs par défaut pour le rapport RTR1-ES en hiérarchie PDH sont indiquées dans la Recommandation M.2100 [2]. Les valeurs par défaut pour le rapport RTR1-ES appellent un complément d'étude dans le cadre de la Recommandation M.2101.1 [3]. Les valeurs par défaut pour le rapport RTR1-SES sont indiquées dans les Recommandations M.2100 [2] et M.2101.1 [3].

Un seuil peut être franchi à une seconde quelconque dans la fenêtre rectangulaire fixe de 15 minutes. Dès qu'un seuil est franchi (sous réserve des conditions indiquées au 2.3.4.4), un rapport TR1-ES ou TR1-SES doit, selon le cas, être envoyé au centre de gestion des performances avec un timbre horodateur. De plus, les événements de performance doivent continuer à être décomptés jusqu'à la fin de la période courante de 15 minutes, moment auquel les décomptes courants ES et SES sont mis en mémoire dans les registres chronologiques et où les registres courants ES et SES sont remis à zéro.

Si la fonction optionnelle de réinitialisation de seuil est utilisée:

- aucun rapport TR1-ES ne sera réémis pour un sens de transmission donné tant qu'un rapport RTR1-ES n'aura pas été préalablement émis;
- aucun rapport TR1-SES ne sera réémis pour un sens de transmission donné tant qu'un rapport RTR1-SES n'aura pas été préalablement émis.

Lorsque la condition correspondante est satisfaite, le rapport RTR1 approprié (c'est-à-dire RTR1-ES ou RTR1-SES respectivement) doit être envoyé au centre de gestion des performances à la fin de la période de 15 minutes. L'envoi d'un rapport RTR1 n'est permis qu'à la suite d'un rapport TR1; une fois le rapport RTR1 émis, il réactive la fonction TR1 pour le paramètre et le sens de transmission correspondants.

### 2.3.4.3 Evaluations des TR2

Les paramètres ES et SES sont décomptés séparément pendant chaque période de 24 heures. Il existe deux rapports TR2, l'un pour les ES, appelé TR2-ES et l'autre pour les SES, appelé TR2-SES. Les valeurs de seuil doivent être programmables avec des valeurs par défaut.

L'élément de réseau reconnaîtra qu'un seuil de 24 heures a été franchi dans les 15 minutes où ce franchissement s'est produit. Un timbre horodateur indiquera le moment où le franchissement de seuil a été établi. Selon le cas, un rapport TR2-ES ou TR2-SES doit être envoyé au centre de gestion des performances avec le timbre horodateur (sous réserve des conditions indiquées au 2.3.4.4). De plus, les événements de performance doivent continuer à être décomptés jusqu'à la fin de la période

## Remplacée par une version plus récente

courante de 24 heures, moment auquel les décomptes ES et SES sont mis en mémoire dans les registres chronologiques et où les registres courants ES et SES sont remis à zéro.

Un seul rapport TR2 tout au plus sera émis par paramètre et par sens de transmission pendant une période de fenêtre rectangulaire fixe quelconque de 24 heures.

### 2.3.4.4 Évaluation des rapports de seuil lors des modifications de l'état de transmission

Il convient de s'assurer que des rapports de seuil sont correctement générés et que les compteurs ES et SES sont correctement traités lors des modifications de l'état de transmission. Cela implique que tous les rapports de seuil soient retardés de 10 secondes (voir les Recommandations M.2100 [2] et M.2101.1 [3]).

### 2.3.5 Archivage chronologique des paramètres de performance dans les éléments de réseau

Les conditions d'archivage chronologique de la performance par les ME sont les suivantes:

- les décomptes à mettre en mémoire sont les ES et les SES;
- lorsque le décompte de secondes et des événements d'indisponibilité ont été calculés par l'élément de réseau, celui-ci doit les mettre en mémoire en plus des décomptes ES et SES;
- il doit y avoir un registre courant de 15 minutes (qui peut également faciliter le filtrage TR1/RTR1) plus  $N$  registres chronologiques de 15 minutes pour chaque paramètre dans chaque ME. Les  $N$  registres chronologiques de 15 minutes sont utilisés comme une pile, c'est-à-dire que les valeurs stockées dans chaque registre sont décalées d'une position vers le bas de la pile à la fin de chaque période de 15 minutes et que les anciennes valeurs du registre le plus bas sont éliminées.  $N$  est supérieur ou égal à 16 en hiérarchie numérique synchrone (voir la Recommandation G.784);
- il doit y avoir un registre courant de 24 heures (qui peut également faciliter le filtrage TR2), plus un registre des 24 heures précédentes pour chaque paramètre.

### 2.3.6 Rapport chronologique de performance par les éléments de réseau

Les données relatives à la performance doivent pouvoir être transmises au centre de gestion des performances pour répondre à divers besoins, par exemple:

- à la demande du centre de gestion des performances;
- dans un format limité et ciblé non sollicité dans le cas de rapports de changements d'état de transmission indisponibilité/disponibilité et, dans l'état de disponibilité, dans le cas de rapports de performance en termes d'erreurs TR1/RTR1 ou TR2;
- périodiquement, dans le cadre d'une tâche d'accumulation de données à l'échelle du réseau par le ou les centres de gestion de réseau. Ces données peuvent alors être utilisées pour des applications telles que la maintenance préventive (par exemple, analyse de tendance à long terme) et l'analyse des "points noirs" (voir le paragraphe 6 et les Recommandations M.2100 [2] et M.2101.1 [3] pour des indications complémentaires).

### 2.3.7 Précision et résolution

#### 2.3.7.1 Décomptes de paramètres

Pour la période de filtrage de 15 minutes, les décomptes de paramètres doivent être les décomptes effectifs complets.

Pour les périodes de filtrage de 24 heures, et bien qu'idéalement les décomptes de paramètres doivent aussi être les décomptes effectifs complets, il est reconnu qu'il pourrait être souhaitable de limiter la taille des registres. Dans ce cas, un registre pourrait déborder. Si un tel débordement se produit, le registre devra se bloquer à sa valeur maximale pour le paramètre considéré jusqu'à ce qu'il soit lu et

## Remplacée par une version plus récente

réinitialisé à la fin de la période de 24 heures. Une implémentation comportant initialisation et réinitialisation de bit de débordement peut être mis en œuvre.

### 2.3.7.2 Timbrage horodaté des rapports

La précision du timbrage horodaté des rapports ainsi que la méthode de maintien de la précision sont à l'étude.

Le format des timbres horodatés est le suivant:

- la fenêtre de 15 minutes sera timbrée en jour, mois, année, heure et minute;
- la fenêtre de 24 heures sera timbrée en jour, mois, année et heure;
- les événements de temps d'indisponibilité seront timbrés en jour, mois, année, heure, minute et seconde;
- les alarmes seront timbrées soit au moment de la déclaration de l'alarme par l'équipement, soit au moment exact de l'événement (à décider) en jour, mois, année, heure, minute et seconde.

Les spécifications en matière de précision de l'horloge des équipements appellent un complément d'étude.

### 2.3.8 Fonction de surveillance à une seule extrémité

Des situations sont envisagées où il pourrait être souhaitable d'effectuer un traitement de la performance en termes d'erreurs et de la disponibilité, des deux sens de transmission d'un conduit à partir d'une seule extrémité. Les Recommandations M.2100 [2] et M.2101.1 [3] décrivent en détail les informations de signal normalisées qui pourraient être utilisées pour répondre à une telle prescription.

## 3 Procédures de localisation des dérangements sur des systèmes de transmission PDH ainsi que sur des sections multiplex SDH

La localisation des dérangements dépend en grande partie des moyens de localisation dont dispose l'entité de maintenance. Les indications des 3.1 et 3.2 peuvent toutefois être utiles.

### 3.1 Localisation des dérangements dans un environnement pré-ISM

Dans un environnement pré-ISM, un système de transmission ou une section multiplex peut ne pas fournir de paramètres normalisés et peut ne pas avoir de capacité d'archivage historique de performance. Dans ce cas, la seule solution consiste à surveiller directement en aval, le plus souvent au moyen d'équipements d'essai sous licence d'exploitation.

Il est évident que ce procédé ne peut pas garantir l'identification de la source du problème de performance initial, surtout s'il est de nature transitoire.

### 3.2 Localisation des dérangements dans un environnement ISM

Lorsqu'une limite de performance inacceptable ou dégradée est atteinte, il y a lieu d'effectuer les opérations suivantes:

- envoyer immédiatement un message aux stations directrices des conduits transportés par le système de transmission;
- mettre en mémoire ce message pour le tenir à la disposition des stations directrices qui ne le reçoivent pas directement. Cet enregistrement se fera normalement au point de signalisation des dérangements;

## Remplacée par une version plus récente

- mettre en œuvre le dispositif de l'entité de maintenance pour la localisation des dérangements, afin de trouver la sous-entité de maintenance défectueuse. Il convient d'effectuer cette opération dans un délai approprié aux niveaux d'alarme de maintenance immédiate ou différée.

Les Recommandations M.2100 [2] et M.2101.1 [3] indiquent les seuils des niveaux de performance inacceptable et dégradée dans une perspective à long terme.

### 4 Procédures de localisation des dérangements sur les conduits PDH et SDH

L'efficacité de la procédure de localisation des dérangements dépend dans une grande mesure du type d'information disponible à chaque débit (c'est-à-dire des données du CRC, du bit de parité, des mots de trame connue, etc.).

#### 4.1 Localisation des dérangements dans un environnement pré-ISM ou moyennant une mise hors service

Dans un environnement pré-ISM, le processus de localisation des dérangements sera habituellement lancé à la suite d'une réclamation d'utilisateur.

Dans cette situation, la seule possibilité est d'exercer une surveillance après l'événement. Ce procédé ne peut pas garantir l'identification de la source du problème de performance initial, surtout s'il est de nature transitoire.

Il appartient à la station directrice dont dépend le conduit défectueux:

- de déterminer l'acheminement du conduit;
- de subdiviser le conduit en sections. Si le trafic n'est pas totalement interrompu, il convient de placer en divers points accessibles du conduit des appareils de mesure en service conformes aux Recommandations O.161 [8], O.162 [9] et O.163 [10], afin de déterminer quelle est la partie défectueuse. Ces mesures sont effectuées aux points de surveillance protégés (voir la Figure 2);
- de coordonner le processus de mesure de manière que les stations sous-directrices et participantes commencent et terminent en même temps leurs mesures;
- de centraliser les résultats, à la station directrice ou au point de signalisation des dérangements, et de les comparer afin de déterminer la section défectueuse;
- de veiller à ce qu'il ne reste pas de zones d'ombre"sur le conduit, une zone d'ombre" étant un segment de conduit compris entre deux points surveillés. Des dispositifs de surveillance de systèmes de transmission reliés aux bornes d'entrée et de sortie d'un équipement sous-répartiteur peuvent par exemple ne pas le contrôler si cet équipement ne possède pas son propre système de surveillance.

Si plusieurs sections sont défectueuses, la localisation des dérangements sera normalement concentrée d'abord sur la section la plus gravement dégradée. Si d'autres moyens de maintenance sont à disposition, la durée totale de la mise hors service pourra être réduite en utilisant ces moyens complémentaires sur des sections moins dégradées. Une supervision est toutefois nécessaire pour que les travaux d'un technicien (ou groupe de techniciens) donné ne masquent pas un problème en cours d'examen par un autre technicien (ou groupe de techniciens).

Si le trafic est totalement interrompu, ou qu'on ne dispose pas d'appareils d'ISM, on utilisera la même procédure de localisation des défauts que précédemment, mais avec injection d'une séquence binaire pseudo-aléatoire (si possible une séquence tramée, avec un appareil conforme à la Recommandation O.150 [6], O.151 [7] ou à la Recommandation O.181 [11]).

# Remplacée par une version plus récente

Il convient de choisir les points d'injection et de surveillance de manière à optimiser la localisation, ce qui inclut la possibilité d'une mise en boucle.

## **4.2 Localisation des dérangements dans un environnement ISM**

**4.2.1** La station directrice du conduit est informée des problèmes de transmission par des messages de performance inacceptable ou dégradée (voir les Recommandations M.2100 [2] et M.2101.1 [3]), par une analyse de tendance, et/ou par réclamations d'usagers.

Il y a lieu que la station directrice du conduit:

- lance une action corrective dans un délai compatible avec le niveau de l'alarme (alarmes pour maintenance immédiate ou différée ou instructions spéciales);
- confirme la limite inacceptable ou dégradée du conduit en consultant les archives historiques de celui-ci (données de mise en service, etc.).

**4.2.2** Une fois lancées les procédures du 3.2, la station directrice de la ME concernée est censée communiquer des informations supplémentaires à la base de données du RGT.

Les stations directrices des conduits gérés par les ME seront en mesure de déterminer, par consultation des bases de données, des renseignements tels que l'heure prévisible de la remise en service compte tenu des informations recueillies au sujet de toute autre ME défectueuse ayant une incidence sur le conduit.



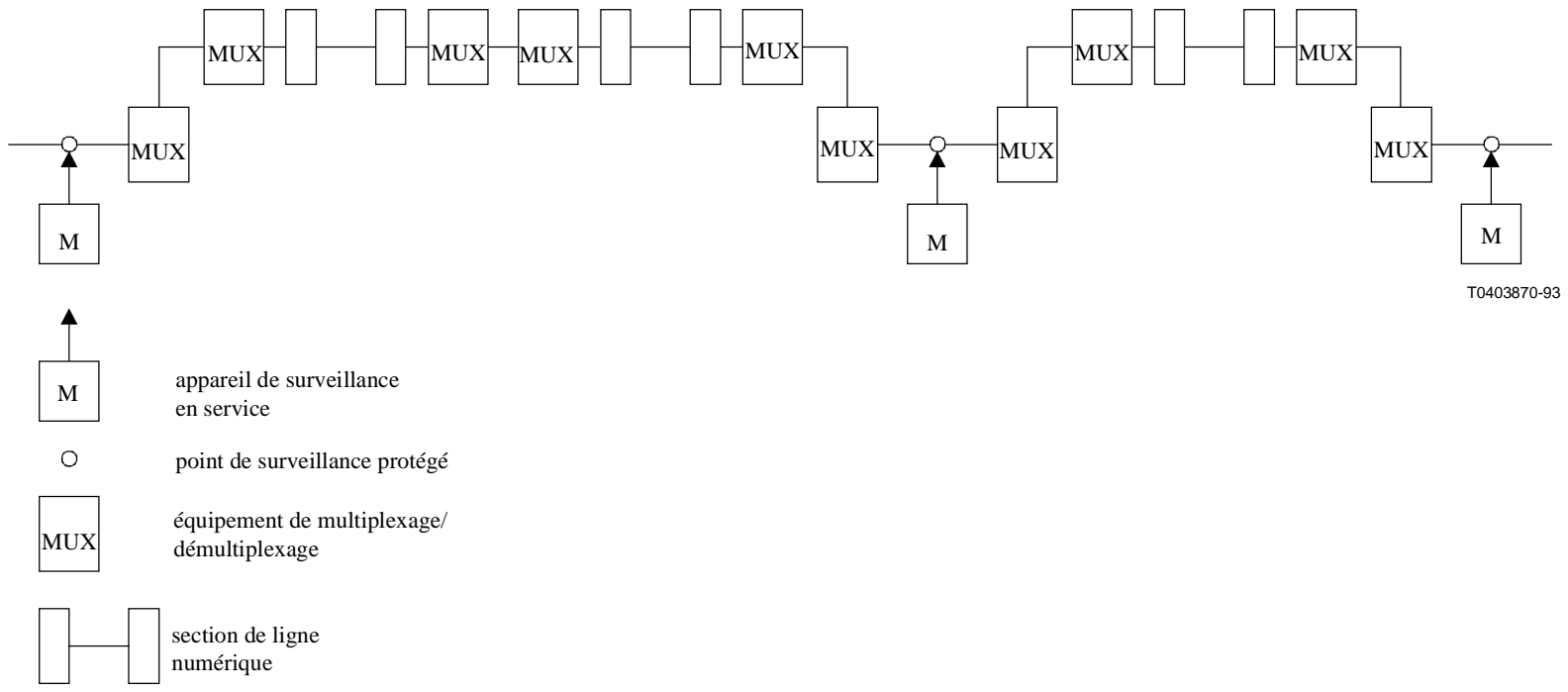


Figure 2/M.2120 – Mesures en service sur un conduit dans un environnement pré-ISM

## Remplacée par une version plus récente

**4.2.3** Si la procédure ci-dessus ne peut pas être mise en application, il convient de déterminer le trajet du conduit et d'interroger les stations directrices de niveau supérieur, afin de localiser l'origine du problème. Cette interrogation peut être effectuée directement ou par consultation de bases de données. Les informations échangées doivent être exprimées en termes de performance conformément aux Recommandations M.2100 [2] et M.2101.1 [3], toutes les données sur les événements étant horodatées et le sens affecté étant indiqué. Cette procédure doit aboutir à assigner le problème à la station directrice de la ME où siège la dégradation.

### 5 Remise en service d'une entité de maintenance (ME)

Une fois accomplie l'action de réparation sur une ME défectueuse, il y a lieu de s'assurer de son bon fonctionnement.

Selon le type et la cause du dérangement, et selon le procédé de réparation, cette vérification peut être limitée à la capacité de transporter un signal ou peut être plus complexe.

Les limites de performance pour la remise en service d'une ME (après intervention) sont indiquées dans les Recommandations M.2100 [2] et M.2101.1 [3].

Dans les cas extrêmes, il peut être nécessaire de reprendre les essais de mise en service spécifiés dans la Recommandation M.2110 [4].

Une fois que le conduit a été remis en service, il y a lieu de le surveiller en permanence pendant au moins 7 jours.

### 6 Analyses de tendance et de signature

Afin de fournir aux usagers un service de meilleure performance, de nombreuses Administrations abordent la maintenance et la localisation des dérangements sous l'angle de la prévention. La maintenance préventive implique de localiser et de relever les dérangements avant que la dégradation de la performance n'atteigne un niveau inacceptable ou dégradé.

Un des outils de la maintenance préventive est l'analyse de tendance. Les informations sont recueillies en de nombreux points du réseau, sont horodatées et mises en mémoire. Des comparaisons systématiques entre valeurs relevées en un point donné peuvent indiquer, d'après leur tendance générale, si un risque de dérangement se développe. Les résultats de cette analyse de tendance peuvent constituer l'équivalent d'une alarme de maintenance différée. Des considérations d'ordre économique détermineront le seuil d'action possible d'une Administration.

La performance en termes d'erreurs peut donner des indications utiles lors d'une analyse de tendance et de comparaison. Un conduit ou une section présentant une moins bonne performance en termes d'erreurs que des conduits ou sections analogues, ou qui révèle une tendance à une augmentation des erreurs, peut devoir faire l'objet de mesures supplémentaires de maintenance.

Une telle analyse de tendance suppose un RGT bien développé, avec une large application des techniques ISM.

L'analyse de signature peut être une technique manuelle utile pour la maintenance préventive ou la localisation des dérangements. Une signature est un ensemble de caractéristiques obtenues par mesure, que l'on peut interpréter pour déterminer la source d'un dérangement réel ou possible.

L'expérience acquise avec un conduit établi par le système TAT-8 a, par exemple, montré qu'un nombre régulièrement croissant de secondes erronées (sur plusieurs jours) était, en l'absence de SES, l'indice d'un défaut de multiplexeur de gravité insuffisante pour déclencher une alarme. Cette signature peut ne pas apparaître dans d'autres systèmes.

## **Remplacée par une version plus récente**

Etant donné que les signatures peuvent dépendre des équipements et des configurations, et qu'elles sont souvent ambiguës, c'est aux responsables locaux de la maintenance qu'il appartient de les mettre au point et de les utiliser.



# Remplacée par une version plus récente

## 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
<b>Série M</b>	<b>RGT et maintenance de réseaux: systèmes de transmission, de télégraphie, de télécopie, circuits téléphoniques et circuits loués internationaux</b>
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