



UNION INTERNATIONALE DES TÉLÉCOMMUNICATIONS

CCITT

COMITÉ CONSULTATIF
INTERNATIONAL
TÉLÉGRAPHIQUE ET TÉLÉPHONIQUE

M.2120

(10/92)

**MAINTENANCE: RÉSEAU DE TRANSPORT
INTERNATIONAL**

**PROCÉDURES DE DÉTECTION ET
DE LOCALISATION DES DÉRANGEMENTS
SUR LES CONDUITS, LES SECTIONS ET
LES SYSTÈMES DE TRANSMISSION**



Recommandation M.2120

AVANT-PROPOS

Le CCITT (Comité consultatif international télégraphique et téléphonique) est un organe permanent de l'Union internationale des télécommunications (UIT). Il est chargé de l'étude des questions techniques, d'exploitation et de tarification, et émet à ce sujet des Recommandations en vue de la normalisation des télécommunications à l'échelle mondiale.

L'Assemblée plénière du CCITT, qui se réunit tous les quatre ans, détermine les thèmes d'étude et approuve les Recommandations rédigées par ses Commissions d'études. Entre les Assemblées plénières, l'approbation des Recommandations par les membres du CCITT s'effectue selon la procédure définie dans la Résolution n° 2 du CCITT (Melbourne, 1988).

La Recommandation M.2120, élaborée par la Commission d'études IV, a été approuvée le 5 octobre 1992 selon la procédure définie dans la Résolution n° 2.

REMARQUE

Dans cette Recommandation, le terme «Administration» désigne indifféremment une administration de télécommunication ou une exploitation privée reconnue.

© UIT 1993

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.

Recommandation M.2120

PROCÉDURES DE DÉTECTION ET DE LOCALISATION DES DÉRANGEMENTS SUR LES CONDUITS, LES SECTIONS ET LES SYSTÈMES¹⁾ DE TRANSMISSION

(1992)

Résumé

La présente Recommandation précise les procédures à appliquer pour détecter et localiser les dérangements sur les conduits, sections de lignes et systèmes de transmission numériques 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.

Mots clés

- analyse des tendances à long terme;
- conduit numérique;
- détection des dérangements;
- filtrage;
- fixation de seuils;
- localisation;
- remise en service;
- RGT;
- section numérique;
- surveillance en service;
- système de transmission numérique.

Abréviations

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>)
RTR	Réinitialisation du rapport de seuil (<i>reset threshold report</i>)
SEF	Fonction d'entité support (<i>support entity function</i>)
SES	Seconde gravement erronée (<i>severely errored second</i>)
RGT	Réseau de gestion des télécommunications
TR	Rapport de seuil (<i>threshold report</i>)

1 Considérations générales

Le RGT, tel que décrit dans la Recommandation M.3010 [5], est progressivement mis en œuvre 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 (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 donc plus ou moins intégré, selon le degré d'évolution du RGT.

¹⁾ Dans la présente Recommandation, les termes «conduit», «section» et «système de transmission» sont employés dans le contexte numérique.

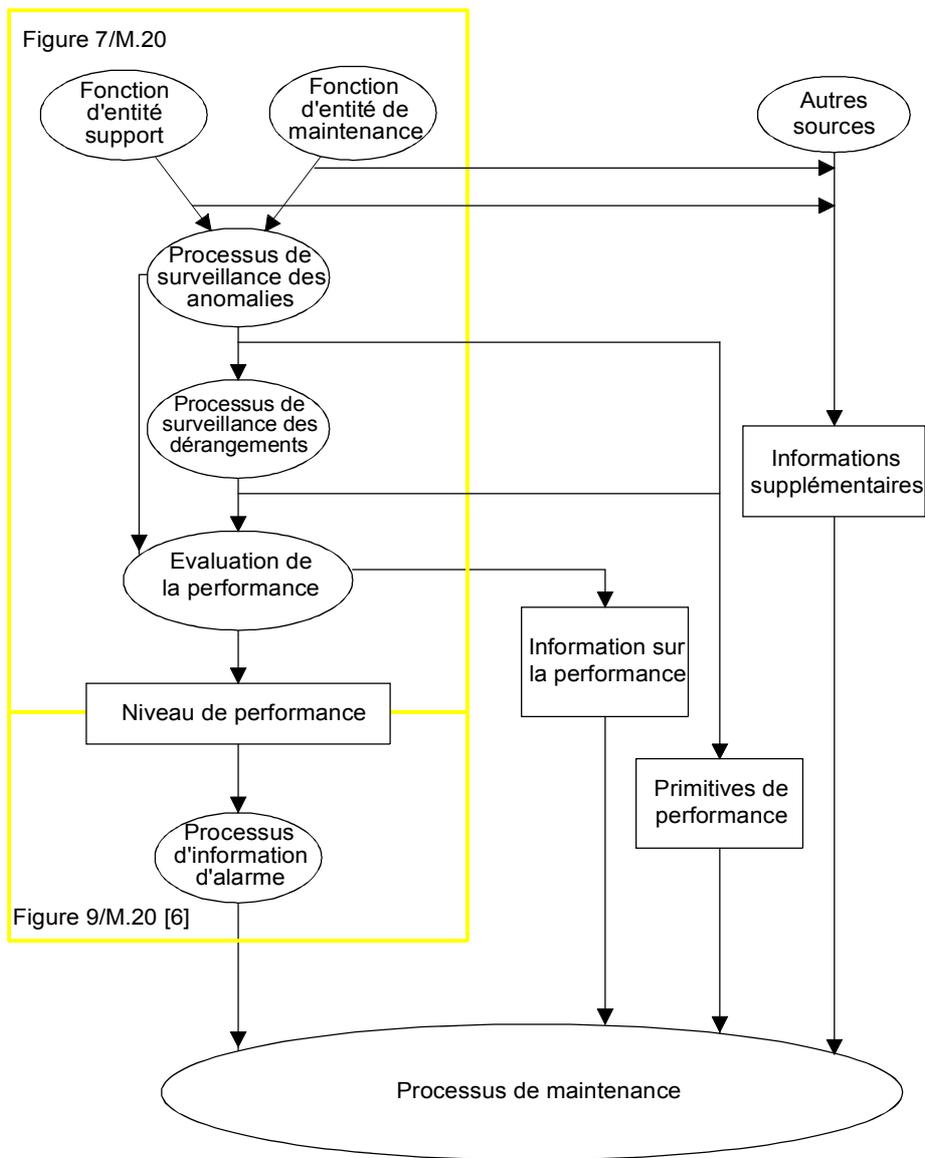
Il convient d'interpréter l'ISM comme une situation dans laquelle il existe, pour chaque conduit et chaque système de transmission, un dispositif particulier de surveillance de la performance. Cela facilite l'acquisition des données de performance, la fixation des seuils et l'archivage chronologique des données relatives à la performance.

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).

2 Techniques de maintenance avec ISM

2.1 Relation avec la Recommandation M.20 [6]

La Recommandation M.20, «Principes de maintenance pour les réseaux de télécommunication», donne des indications pour les opérations de maintenance. La présente section développe les principes exposés dans la Recommandation M.20 en les appliquant concrètement à des systèmes de transmission et à l'ISM. La figure 1/M.2120 reprend sous forme abrégée les figures 7/M.20 et 9/M.20 [6].



T0403860-93

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 la Recommandation M.2100 [7]; 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 § 7).

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/M.2120, 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 de la Recommandation M.2100 [7]. 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 ce 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 de la performance 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 la Recommandation M.2100 [7].

2.3.2 *Etats de transmission et rapports de seuils*

2.3.2.1 *Etats 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 SES/non-SES filtrées (voir les § 2.3.3.1 et 2.3.4.1).

Les critères SES/non-SES pour déterminer les états de disponibilité/d'indisponibilité des diverses couches de réseau sont indiqués dans la Recommandation M.2100 [7].

2.3.2.2 *Rapports de seuil*

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

Des TR ne peuvent être émis que lorsque le conduit de transmission se trouve dans l'état de disponibilité.

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

2.3.2.2.1 *TR fondés sur une période d'évaluation de 15 minutes* (le § 2.3.4.2 donne des détails précis à ce sujet)

Un TR1-ES est émis dès que le seuil ES prédéterminé de 15 minutes est dépassé.

Un RTR1-ES (TR1-ES de réinitialisation) est émis facultativement à la fin d'une période de 15 minutes pendant laquelle le décompte ES est inférieur 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.

Un TR1-SES est émis dès que le seuil SES prédéterminé de 15 minutes est dépassé.

Un RTR1-SES (TR1-SES de réinitialisation) est émis facultativement 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 *TR fondés sur une période d'évaluation de 24 heures* (le § 2.3.4.3 donne des détails précis à ce sujet)

Un TR2-ES est émis dès que le seuil ES prédéterminé de 24 heures est dépassé.

Un TR2-SES est émis dès que le seuil SES prédéterminé de 24 heures est dépassé.

Il n'y a pas de rapport de seuil de réinitialisation pour la période d'évaluation de 24 heures mais les compteurs de 24 heures pour les paramètres ES et SES sont toujours remis à zéro à la fin de chaque période de 24 heures.

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 de 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 P secondes avec une granularité de glissement de 1 seconde. P représente le nombre de SES consécutives qui définit le critère pour l'entrée dans l'état d'indisponibilité d'une couche de réseau donnée.

Le filtre d'état de disponibilité est également une fenêtre rectangulaire glissante de Q secondes avec une granularité de glissement de 1 seconde. Dans ce cas, Q représente le nombre de secondes non gravement erronées (non-SES) consécutives qui définit le critère pour la sortie de l'état d'indisponibilité d'une couche de réseau donnée.

Les valeurs de P et Q sont indiquées dans la Recommandation M.2100 [7].

2.3.3.2 *Filtres TR1 et RTR1*

Les filtres TR1 et RTR1 sont des fenêtres rectangulaires fixes de 15 minutes. Les critères de début et de fin pour l'évaluation des fenêtres rectangulaires fixes ES de 15 minutes sont les mêmes que pour l'évaluation des fenêtres rectangulaires fixes SES de 15 minutes.

2.3.3.3 *Filtre TR2*

Le filtre TR2 est une fenêtre rectangulaire fixe de 24 heures. Les critères de début et de fin pour l'évaluation des fenêtres rectangulaires fixes ES de 24 heures sont les mêmes que pour l'évaluation des fenêtres rectangulaires fixes SES de 24 heures.

2.3.4 *Evaluation des états de transmission et des rapports de seuil*

2.3.4.1 *Evaluation des états d'indisponibilité et de disponibilité*

L'état d'indisponibilité est détecté à la fin de P SES consécutives. Lors de la détection, un rapport d'état d'indisponibilité horodaté doit être envoyé au centre de gestion de la performance et un compteur de secondes d'indisponibilité en cours doit être déclenché. Le timbre horodateur doit se rapporter à la première des P SES consécutives. L'occurrence de l'événement d'indisponibilité doit être également enregistrée par l'augmentation d'une unité du compteur d'événements d'indisponibilité dans les registres historiques de performance des éléments de réseau pour chaque entité de maintenance.

La fin de l'état d'indisponibilité (c'est-à-dire le retour à l'état de disponibilité) est détectée à la fin de Q secondes non gravement erronées (non-SES) consécutives. Lors de la détection, un rapport horodaté de fin d'indisponibilité doit être envoyé au centre de gestion de la performance avec le nombre de secondes d'indisponibilité courantes enregistrées pour l'état d'indisponibilité qui vient de se terminer. Le décompte de secondes d'indisponibilité courantes doit être également ajouté au décompte des secondes d'indisponibilité d'un registre historique cumulatif. Le timbre horodateur doit se rapporter à la première des Q secondes non gravement erronées (non-SES) consécutives.

2.3.4.2 *Evaluation des TR1-ES/SES et RTR1-ES/SES*

Les paramètres ES et SES sont décomptés séparément, seconde par seconde, pendant chaque fenêtre rectangulaire fixe de 15 minutes. Il existe deux 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 la gamme de 1 à 900, avec des valeurs par défaut. Les valeurs par défaut sont indiquées dans la Recommandation M.2100 [7].

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 TR1-ES ou un TR1-SES doit, selon le cas, être envoyé au centre de gestion de la performance avec un timbre horodateur. De plus, les événements de paramètre doivent continuer à être décomptés jusqu'à la fin de la période courante de 15 minutes, moment auquel le décompte est mis en mémoire dans les registres historiques et où les décomptes de fenêtre rectangulaire fixe ES et SES sont remis à zéro.

Si la fonction facultative de réinitialisation de seuil est utilisée, au maximum:

un TR1-ES doit être émis par sens de transmission jusqu'à ce qu'il y ait une période de fenêtre rectangulaire fixe de 15 minutes avec au plus W événements ES. La valeur de W doit être programmable. La gamme et les valeurs par défaut pour W pour chaque couche de réseau sont à l'étude pour inclusion dans la Recommandation M.2100 [7];

un TR1-SES doit être émis par sens de transmission jusqu'à ce qu'il y ait une période de fenêtre rectangulaire fixe de 15 minutes avec zéro événement SES (toutes couches de réseau et toutes longueurs de conduit).

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

2.3.4.3 *Evaluation des TR2*

Les paramètres ES et SES sont décomptés séparément, seconde par seconde, pendant chaque période de 24 heures. Il existe deux 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. La gamme et les valeurs par défaut pour chaque couche de réseau sont à l'étude pour inclusion dans la Recommandation M.2100 [7].

Un seuil peut être franchi à une seconde quelconque dans la fenêtre rectangulaire fixe de 24 heures. Dès qu'un seuil est franchi (sous réserve des conditions indiquées au § 2.3.4.4), un TR2-ES ou un TR2-SES doit, selon le cas, être envoyé au centre de gestion de la performance avec un timbre horodateur. De plus, les événements de paramètre doivent continuer à être décomptés jusqu'à la fin de la période courante de 24 heures, moment auquel le décompte est mis en mémoire dans les registres historiques et où les décomptes de fenêtre rectangulaire fixe ES et SES sont remis à zéro.

Au maximum un TR2 doit être émis par paramètre et par sens de transmission pendant une période de fenêtre rectangulaire fixe quelconque de 24 heures.

2.3.4.4 *Evaluation 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 d'état de disponibilité ES/SES sont correctement traités lors des modifications de l'état de transmission. Cela implique que tous les rapports de seuil soient retardés de P secondes (voir le § 5.1 de la Recommandation M.2100 [7]).

2.3.5 *Archivage historique de la performance dans les éléments de réseau*

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

- Les décomptes de paramètre à mettre en mémoire sont les ES, les SES, le nombre d'événements d'indisponibilité et les secondes d'indisponibilité cumulées.
- Il doit y avoir un registre courant de 15 minutes (qui peut également faciliter le filtrage TR1/RTR1) plus N autres registres historiques de 15 minutes pour chaque paramètre dans chaque ME. Les N registres historiques de 15 minutes sont utilisés comme un empilage, 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 de registre au bas de la pile sont rejetées. La valeur de N nécessite un complément d'étude.
- 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.

Ce sont là des conditions provisoires; elles feront l'objet d'études complémentaires.

2.3.6 *Rapport historique de performance par les éléments de réseau*

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

- à la demande du centre de gestion de la performance;
- 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 (les) centre(s) 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 «organes responsables de médiocres performances» (voir le § 7 et la Recommandation M.2100 [7] pour des indications complémentaires).

Les conditions de rapport historique de performance permettant de répondre à ces besoins sont à l'étude.

2.3.7 *Précision et résolution*

2.3.7.1 *Décomptes de paramètres*

Tous les décomptes de paramètres doivent être réels pour la période de filtrage de 15 minutes.

Bien que tous les décomptes de paramètres doivent (en principe) être également réels pour les périodes de filtrage de 24 heures, il est reconnu qu'il pourrait être souhaitable de limiter la dimension des registres. Dans ce cas, il pourrait se produire un débordement des registres. S'il se produisait un débordement des registres, les registres devraient se maintenir à leur valeur maximale pour le paramètre considéré jusqu'à ce qu'ils soient lus et réinitialisés à la fin de la période de 24 heures. Un mode d'utilisation comportant initialisation et réinitialisation 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.

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. La Recommandation M.2100 [7] décrit en détail les informations de signal normalisées qui pourraient être utilisées pour répondre à cette exigence.

3 Procédures de localisation des dérangements sur un système de transmission numérique

La localisation des dérangements sur les systèmes de transmission numériques 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 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;
- 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.

Le tableau 3/M.2100 [7] indique les seuils des niveaux de performance inacceptable et dégradée dans une perspective à long terme.

4 Procédures de localisation des dérangements sur les conduits numériques

L'efficacité de la procédure de localisation des dérangements dépend dans une grande mesure du type d'information disponible à chaque débit binaire (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*

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

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 [1] et O.162 [2], afin de déterminer quelle est la partie défectueuse. Ces mesures sont effectuées aux points de surveillance protégés (voir la figure 2/M.2120);
- 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, soit 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.151 [4]).

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*

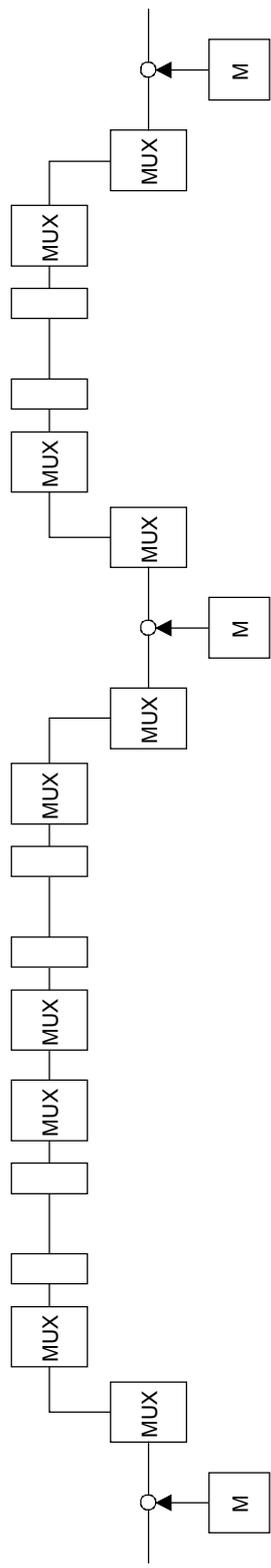
4.2.1 La station directrice du conduit est informée des problèmes de transmission par des messages de performance inacceptable ou dégradée (voir le tableau 3/M.2100 [7]), par une analyse de tendance, et/ou par réclamations d'usagers.

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.



TO403870-93

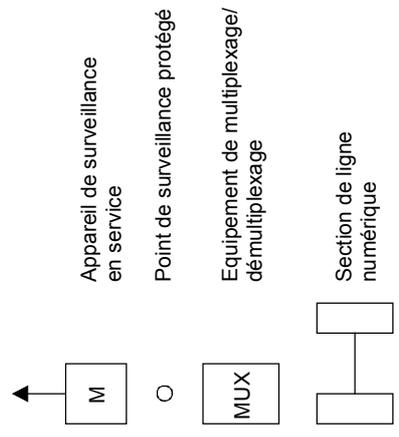


FIGURE 2/M.2120
Mesures en service sur un conduit dans un environnement pré-ISM

4.2.3 Si la procédure ci-dessus ne peut pas être mise en application, il convient de déterminer l'acheminement du conduit et d'interroger les stations directrices de niveau supérieur, afin de localiser l'origine du problème. Il est indispensable que les informations échangées soient exprimées en termes de performance conformément à la Recommandation M.2100 [7], 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 Procédures de localisation des dérangements sur les sections numériques

S'il y a un dérangement dans une section, il peut s'agir d'un défaut du conduit, auquel cas les procédures de localisation du § 4 sont applicables. En variante, le défaut peut se trouver dans un multiplexeur, ce qui pourra être déduit du bon fonctionnement du conduit.

6 Remise en service d'une 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 la Recommandation M.2100 [7].

Dans les cas extrêmes, il peut être nécessaire de reprendre les essais de mise en service spécifiés dans la Recommandation M.2110 [8].

Une fois que le conduit a été remis en service, il y a lieu de le surveiller par des mesures supplémentaires.

7 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.

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.

Références

- [1] Recommandation O.161 du CCITT *Appareil destiné à la surveillance en service des violations du code pour les systèmes numériques.*
- [2] Recommandation O.162 du CCITT *Appareil de surveillance en service de signaux à 2048 kbit/s.*
- [3] Recommandation O.163 du CCITT *Appareil de surveillance en service sur signaux de 1544 kbit/s.*
- [4] Recommandation O.151 du CCITT *Appareil pour la mesure de la qualité en terme d'erreurs dans les systèmes numériques aux débits primaires et au-dessus.*
- [5] Recommandation M.3010 du CCITT *Principes pour un réseau de gestion des télécommunications.*
- [6] Recommandation M.20 du CCITT *Philosophie de maintenance pour les réseaux de télécommunication.*
- [7] Recommandation M.2100 du CCITT *Limites de performance pour la mise en service et la maintenance des conduits, des sections et des systèmes de transmission numériques internationaux.*
- [8] Recommandation M.2110 du CCITT *Mise en service de conduits, de sections et de systèmes de transmission numériques internationaux.*

Imprimé en Suisse

Genève, 1993