



UNION INTERNATIONALE DES TÉLÉCOMMUNICATIONS

UIT-T

SECTEUR DE LA NORMALISATION
DES TÉLÉCOMMUNICATIONS
DE L'UIT

M.496

**MAINTENANCE: SYSTÈMES DE TRANSMISSION
INTERNATIONAUX (ANALOGIQUES)**

**ORGANISATION FONCTIONNELLE DU
RÉTABLISSEMENT AUTOMATIQUE DE
LA TRANSMISSION**

Recommandation UIT-T M.496

(Extrait du *Livre Bleu*)

NOTES

1 La Recommandation M.496 de l'UIT-T a été publiée dans le fascicule IV.1 du Livre Bleu. Ce fichier est un extrait du Livre Bleu. La présentation peut en être légèrement différente, mais le contenu est identique à celui du Livre Bleu et les conditions en matière de droits d'auteur restent inchangées (voir plus loin).

2 Dans la présente Recommandation, le terme «Administration» désigne indifféremment une administration de télécommunication ou une exploitation reconnue.

© UIT 1988, 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.496

ORGANISATION FONCTIONNELLE DU RÉTABLISSEMENT AUTOMATIQUE DE LA TRANSMISSION

La présente Recommandation est une description de l'organisation fonctionnelle de trois grands types de systèmes de rétablissement automatique de la transmission:

- rétablissement de la transmission 1+1;
- rétablissement direct de la transmission N+M (commutation sur liaison de réserve);
- réacheminement automatique N+M (commutation sur réseau de réserve).

La terminologie et les principes généraux du rétablissement de la transmission sont décrits dans la Recommandation M.495. Les spécifications d'équipements du système de rétablissement 1+1 figurent dans la Recommandation G.181 [1]. Les spécifications des équipements des systèmes de rétablissement direct de la transmission N+M ou de réacheminement automatique figurent dans la Recommandation G.180 [2].

1 Rétablissement de la transmission 1+1

1.1 *But du rétablissement de la transmission 1+1*

1.1.1 Le rétablissement 1+1 est utilisé pour rétablir un groupe primaire, un bloc numérique, une liaison ou une liaison de rétablissement réservés au rétablissement de sa transmission.

1.1.2 Ce type de rétablissement est généralement réservé à des services spécifiques demandant un très haut niveau de disponibilité.

1.1.3 Cette méthode étant assez coûteuse (doublement des liaisons de transmission), elle est souvent effectuée, à l'heure actuelle, à des niveaux hiérarchiques bas (par exemple, ce groupe primaire ou bloc numérique primaire). Il s'agit d'une protection préventive, adaptée à des services spécifiques, alors que le rétablissement au plus haut niveau hiérarchique de groupe ou de bloc numérique est une protection corrective pour une partie du réseau.

La figure 3/M.495 illustre une configuration de ce type.

1.2 *Méthode de rétablissement de la transmission*

1.2.1 Le signal de transmission est envoyé sur la liaison de transmission normale; en général, il est également envoyé en même temps sur la liaison de rétablissement.

1.2.2 Afin d'assurer la meilleure disponibilité de la transmission, il est recommandé d'avoir la liaison de rétablissement acheminée sur un trajet de transmission différent du trajet de la liaison normale.

1.2.3 L'équipement de contrôle ou une fonction de contrôle implantée dans un équipement ayant d'autres fonctions, aux deux extrémités de la liaison, assure la supervision et le contrôle de la liaison et détecte l'apparition de conditions pouvant nécessiter un rétablissement. Généralement, il n'y a pas de circuit de contrôle dans ces systèmes de rétablissement de la transmission: le contrôle et la commutation peuvent être réalisés aux deux extrémités de réception du signal.

Lorsqu'un dérangement a été détecté et confirmé, l'équipement de commutation reçoit une commande pour une action de commutation.

1.2.4 S'il existe une fonction de retour à la liaison normale, lorsque la liaison normale est à nouveau disponible pour la transmission, il est conseillé de réaliser le retour sur liaison normale à un moment où il risque d'avoir un impact minimal sur le trafic concerné. A ce moment, une commande de commutation est envoyée par l'équipement de contrôle. L'équipement de commutation ramène la transmission sur la liaison normale.

Cette commutation est généralement faite de telle manière qu'elle ait un impact minimal sur la qualité et la disponibilité de la transmission.

1.3 *Temps de rétablissement*

Il convient que le temps de rétablissement soit aussi court que possible afin que l'impact sur la disponibilité du service soit minimal.

2 **Rétablissement direct de la transmission N+M (commutation sur liaison de réserve)**

2.1 *But du rétablissement direct de la transmission*

Le rétablissement direct de la transmission N+M fournit M liaisons de rétablissement à N liaisons normales. Toutes ces liaisons ont leurs équipements d'extrémités situés aux mêmes endroits.

La figure 1/M.495 illustre une telle configuration.

2.2 *Méthode de rétablissement de la transmission*

2.2.1 Les M liaisons de rétablissement peuvent être acheminées sur le même trajet de transmission que toutes ou une partie des N liaisons normales; toutefois, il est préférable que certaines liaisons de rétablissement puissent passer sur un autre trajet afin qu'un dérangement d'un trajet entier de transmission permette le rétablissement de certaines liaisons.

2.2.2 Ce type de rétablissement de transmission peut être effectué à tous les niveaux hiérarchiques; il est souvent utilisé au niveau des systèmes de transmission.

2.2.3 Aux deux extrémités des liaisons, un équipement de contrôle (ou une fonction de contrôle au sein d'un équipement) assure la supervision et le contrôle de la liaison et détecte l'apparition d'un dérangement. Les circuits de contrôle de cette fonction peuvent se trouver sur une liaison de rétablissement, sur une autre liaison, non supportée par l'une des N liaisons normales, ou encore reproduits sur deux au moins des N liaisons normales.

2.2.4 Certaines liaisons parmi les N liaisons normales peuvent avoir une plus haute priorité. Dans ce cas, lorsque l'une d'elles est en dérangement, elle est rétablie en priorité et elle peut utiliser une liaison de rétablissement avec préemption. Cela signifie que:

- en cas de panne simultanée de plusieurs liaisons, et si un rétablissement complet n'est pas possible, seules les liaisons de plus haute priorité sont rétablies;
- si toutes les liaisons de rétablissement sont utilisées et si une liaison normale qui a une priorité plus élevée que celle de l'une des liaisons rétablies tombe en panne, la liaison de priorité plus basse est interrompue afin que la liaison en panne puisse être rétablie.

2.2.5 Lorsqu'une action de rétablissement a été détectée, confirmée et acceptée (liaison de rétablissement disponible ou liaison prioritaire en panne), l'équipement de commutation reçoit une commande pour une action de commutation. Celle-ci peut être effectuée systématiquement aux deux extrémités, mais il est également possible, si nécessaire, de ne commuter que la direction en panne.

2.2.6 Dans le cas d'une commutation automatique de retour, et lorsque la liaison normale est à nouveau disponible pour une transmission normale, l'équipement de contrôle envoie une commande de retour à la normale. Dans ce cas, l'équipement de commutation établit la transmission du signal depuis la liaison de rétablissement sur la liaison normale. La commutation est réalisée en général de telle manière qu'elle ait un effet minimal sur la qualité et la disponibilité de la transmission.

2.3 *Temps de rétablissement*

Le rétablissement direct de la transmission N+M est caractérisé par l'obligation de détecter une liaison normale dégradée ou un dérangement et de commuter sur une liaison de rétablissement en un laps de temps suffisamment court pour ne pas entraîner la libération des appels téléphoniques établis.

2.4 *Autres considérations*

2.4.1 Une liaison de rétablissement peut être utilisée, lorsqu'il n'y a pas besoin de rétablissement, pour d'autres buts tels que les interruptions programmées ou le trafic non prioritaire. Dans ce cas, il peut être préférable que les N liaisons normales aient une préemption pour l'utilisation de la liaison de rétablissement, lorsqu'elles sont en dérangement.

2.4.2 Le nombre maximal N de liaisons normales pour une liaison de rétablissement doit être dimensionné correctement afin d'éviter un trop grand nombre de dérangements non rétablis. Lorsqu'un grand nombre de liaisons doit être rétabli de cette manière, un rétablissement direct de transmission N+M (avec $M > 1$) est nécessaire: dans ce cas, M liaisons de rétablissement peuvent servir au rétablissement des N normales.

2.4.3 Le rétablissement direct de transmission N+M est un système automatique, mais il convient qu'il soit également possible d'avoir des actions manuelles ou semi-automatiques (télécommandées manuelles) afin de forcer la commutation ou d'interdire le rétablissement.

3 Réacheminement automatique N+M (commutation sur réseau de réserve)

3.1 But du réacheminement automatique N+M

Les systèmes de réacheminement automatique N+M fournissent, sur un seul équipement de commutation, M liaisons de rétablissement à N liaisons normales. Le rétablissement d'une liaison normale est réalisé par l'aboutement d'un certain nombre de liaisons de rétablissement qui sont assemblées.

Les systèmes de rétablissement appartiennent à un réseau de rétablissement.

La figure 2/M.495 illustre une telle configuration.

3.2 Méthode de rétablissement de la transmission

3.2.1 A l'heure actuelle, ce type de rétablissement est généralement effectué à des niveaux hiérarchiques élevés.

3.2.2 L'organisation des systèmes de réacheminement automatique N+M est en général complexe: un réseau de liaisons normales est protégé par un réseau de liaisons de rétablissement.

Il y a une supervision et un contrôle de chaque liaison qui peuvent être réalisés par ou sous le contrôle d'un ou de plusieurs centres de contrôle de rétablissement. Le rétablissement peut être une fonction spécifique d'un centre de contrôle plus général.

3.2.3 Après la détection d'un dérangement sur une liaison normale, le rétablissement est en général réalisé selon un certain nombre de plans de rétablissement préétablis, si les liaisons de rétablissement sont disponibles. Il est également possible d'avoir un plan de rétablissement calculé après la détection.

Un certain nombre de liaisons de rétablissement sont aboutées à travers des commutateurs situés aux nœuds du réseau et connectés à la liaison en dérangement à travers des commutateurs situés à ses extrémités.

3.2.4 Il convient également d'avoir la possibilité d'activation manuelle ou semi-automatique (télécommandée manuellement) ou d'interdiction des systèmes de réacheminement automatique N+M.

3.2.5 Si un plan de rétablissement ne fonctionne pas ou si une liaison de rétablissement utilisée pour un rétablissement a un dérangement, il convient de libérer toutes les liaisons de rétablissement concernées par le plan de rétablissement.

3.2.6 Après la réparation du dérangement de la liaison normale, il peut y avoir un retour à la normale; il convient que ce retour ait un impact minimal sur la qualité et la disponibilité de la transmission.

3.2.7 Certains équipements, comme les répartiteurs numériques automatiques, peuvent avoir une fonction de réacheminement automatique N+M sans être exclusivement consacrés à cette fonction.

3.3 Temps de rétablissement

Etant donné que les opérations de réacheminement automatique N+M doivent prendre en compte l'état du réseau, elles peuvent nécessiter d'importants traitements de données; elles peuvent entraîner la libération ou la perte de l'ensemble des communications. Les temps de rétablissement peuvent être de l'ordre des secondes, des minutes, voire des heures, selon la complexité du réseau et son état à un instant donné.

3.4 Autres considérations

3.4.1 Les liaisons de rétablissement peuvent être utilisées dans les conditions normales par le trafic à faible priorité. Dans ce cas, il y a généralement préemption par le trafic normal en cas de dérangement d'une liaison normale.

3.4.2 Etant donné que le réseau de rétablissement peut ne pas être dimensionné pour le rétablissement complet de l'ensemble des interruptions de trajets de transmission et les dérangements multiples, il peut s'avérer nécessaire de définir certaines priorités parmi les liaisons normales. Dans ce cas, certaines liaisons normales peuvent être rétablies en priorité, avec préemption sur les liaisons de rétablissement utilisées par des liaisons non prioritaires.

Références

- [1] Recommandation du CCITT *Caractéristiques des systèmes de rétablissement du type 1+1 destinés à être utilisés sur des liaisons de transmission numérique*, tome III, Rec. G.181.
- [2] *Recommandation du CCITT Caractéristiques des systèmes de rétablissement à transmission directe du type N+M destinés à être utilisés dans des sections, liaisons ou équipements numériques*, Tome III, Rec. G.180.