



UNION INTERNATIONALE DES TÉLÉCOMMUNICATIONS

CCITT

COMITÉ CONSULTATIF
INTERNATIONAL
TÉLÉGRAPHIQUE ET TÉLÉPHONIQUE

E.170

(11/1988)

SÉRIE E: EXPLOITATION GÉNÉRALE DU RÉSEAU,
SERVICE TÉLÉPHONIQUE, EXPLOITATION DES
SERVICES ET FACTEURS HUMAINS

Exploitation, numérotage, acheminement et service
mobile – Exploitation des relations internationales –
Plan d'acheminement international

Acheminement du trafic

Réédition de la Recommandation E.170 du CCITT publiée
dans le Livre Bleu, Fascicule II.2 (1988)

NOTES

1 La Recommandation E.170 du CCITT a été publiée dans le Fascicule II.2 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.

Recommandation E.170

ACHEMINEMENT DU TRAFIC

1 Introduction

1.1 Objectif de l'acheminement du trafic

L'acheminement vise à établir une connexion entre deux centres de commutation quelconques situés dans le réseau. La fonction d'acheminement du trafic est la sélection d'un faisceau de circuits pour une tentative d'appel ou un courant de trafic donné, à un centre de commutation situé dans le réseau. En conséquence, l'étude de la sélection de circuits individuels dans un faisceau de circuits ne fait pas l'objet de la présente Recommandation. Le choix d'un faisceau de circuits peut être influencé par des renseignements sur la disponibilité d'éléments situés en aval du réseau.

1.2 Domaine d'application de la Recommandation

La présente Recommandation considère l'ensemble des nouvelles techniques d'acheminement et de régulation du trafic offertes par les centres de commutation à commande par programme enregistré et les systèmes de signalisation par canal sémaphore.

Les Recommandations E.171 (Plan d'acheminement téléphonique international) et E.172 (Acheminement des communications à l'ère du RNIS) contiennent des renseignements complémentaires sur l'acheminement.

Des défaillances ou des surcharges peuvent amener à modifier temporairement les plans ou les algorithmes d'acheminement. Ces activités relèvent de la gestion du réseau et sont décrites dans les Recommandations de la série E.400.

1.3 Topologie des réseaux

1.3.1 Eléments du réseau

Un réseau est constitué par un certain nombre de nœuds (centres de commutation) reliés entre eux par des faisceaux de circuits (trajets techniques). Il peut y avoir plusieurs faisceaux de circuits directs reliant deux nœuds et ces faisceaux peuvent être unidirectionnels ou bidirectionnels. La figure 1/E.170 illustre un certain nombre de situations possibles.

Un acheminement direct comprend un ou plusieurs faisceaux de circuits reliant des nœuds adjacents. Un acheminement indirect comprend une série de faisceaux de circuits reliant deux nœuds et assure une connexion de bout en bout par l'intermédiaire d'autres nœuds.

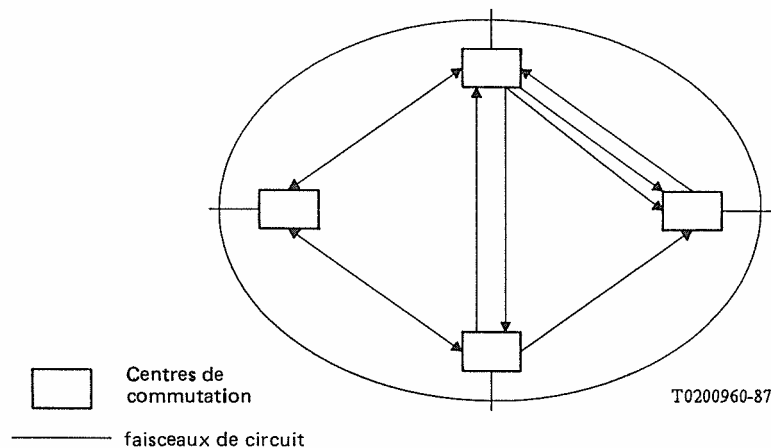


FIGURE 1/E.170

1.3.2 Architecture du réseau

Dans les réseaux nationaux, il est souvent justifié d'établir une hiérarchie des unités de commutation (par exemple: locale, interurbaine, régionale, internationale) dans laquelle à chaque niveau de la hiérarchie correspondent des fonctions différentes. Dans le réseau international, aucune hiérarchie n'est préconisée pour les centres de commutation internationaux (CCI) et les Administrations sont seules responsables de l'utilisation appropriée de leurs moyens de commutation internationaux (voir la Recommandation E.171).

2 Logique de l'acheminement

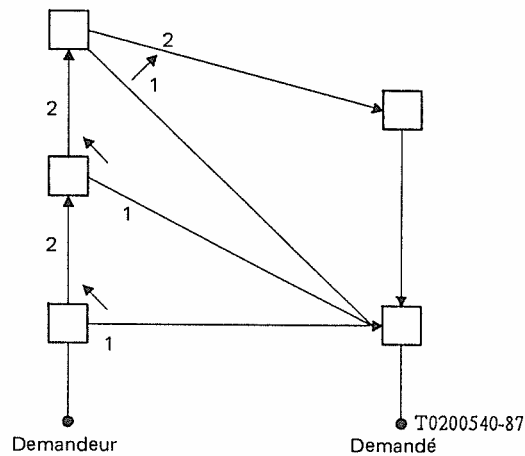
2.1 Structure de l'acheminement

Il importe de noter que le principe de l'acheminement hiérarchique n'est pas nécessairement et directement lié au principe d'une hiérarchie des centres de commutation (comme indiqué ci-dessus).

Une structure d'acheminement est dite hiérarchique lorsque, pour tous les courants de trafic, toutes les communications offertes sur un acheminement donné en un nœud spécifique débordent vers le même ensemble de voies d'acheminement, indépendamment des acheminements déjà scrutés. Les voies d'acheminement seront toujours scrutées dans le même ordre même si certaines risquent de ne pas être disponibles pour certains types de communication. La voie d'acheminement de dernier choix est définitive dans le sens qu'aucun courant de trafic empruntant cette voie d'acheminement ne peut plus provoquer de débordement.

Une structure d'acheminement est dite non hiérarchique si elle ne répond pas à la définition susmentionnée (par exemple: débordement mutuel entre faisceaux de circuits au départ du même commutateur).

La figure 2/E.170 illustre le cas d'un acheminement hiérarchique dans un réseau non hiérarchique de centres de commutation:



Remarque – Tous les nœuds ont un statut identique.

FIGURE 2/E.170

2.2 Système d'acheminement

Le système d'acheminement détermine la façon dont un ensemble de voies d'acheminement est mis à la disposition de communications entre deux nœuds.

Fixe: L'ensemble de voies d'acheminement constituant le plan d'acheminement est toujours le même.

Dynamique: L'ensemble de voies d'acheminement constituant le plan d'acheminement varie.

2.2.1 *Système d'acheminement fixe*

Les plans d'acheminement dans le réseau peuvent être fixes dans la mesure où les modifications que l'on désire apporter au choix d'acheminement pour un type donné de tentative d'appel nécessitent une intervention manuelle. Il s'agit alors d'une modification «permanente» du système d'acheminement. (La mise en service de voies d'acheminement nouvelles, par exemple, nécessite une modification du système d'acheminement fixe.)

2.2.2 *Système d'acheminement dynamique*

Les modifications des systèmes d'acheminement peuvent s'effectuer d'une manière fréquente et automatique en fonction de l'heure ou de l'état du réseau.

La mise à jour des plans d'acheminement peut avoir lieu périodiquement ou sporadiquement, à un moment prédéterminé ou selon l'état du réseau.

Acheminement en fonction de l'heure

Les plans d'acheminement peuvent être modifiés à heures fixes au cours de la journée (ou de la semaine) afin de répondre aux variations de la demande de trafic. Il est important de signaler que ces modifications sont planifiées à l'avance et qu'elles seront mises en œuvre de façon cohérente au cours d'une longue période de temps.

Acheminement en fonction de l'état du réseau

Les plans d'acheminement peuvent varier de façon automatique en fonction de l'état du réseau. On dit, dans ce cas, que les systèmes d'acheminement sont adaptatifs.

Pour établir un tel système d'acheminement, il est nécessaire de recueillir des informations sur l'état du réseau. Par exemple, chaque centre de commutation peut comptabiliser les appels ayant abouti ou les occupations de groupes de circuits sortants. Ces informations peuvent être diffusées à d'autres centres de commutation par l'intermédiaire du réseau ou transmises à une base de données centralisée.

A partir de ces informations sur l'état du réseau, les décisions relatives à l'acheminement seront prises dans chaque centre de commutation ou dans un processeur central desservant tous les centres de commutation (voir la figure 3/E.170).

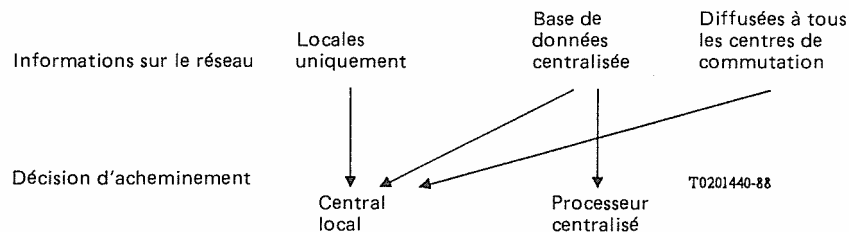


FIGURE 3/E.170

2.3 *Sélection de la voie d'acheminement*

La sélection de la voie d'acheminement consiste à choisir une voie d'acheminement déterminée pour une communication donnée.

Sélection séquentielle: Les voies d'acheminement faisant partie d'un ensemble sont toujours scrutées de manière séquentielle et la première voie d'acheminement disponible est choisie.

Sélection non séquentielle: Les voies d'acheminement faisant partie d'un ensemble ne sont pas scrutées dans un ordre déterminé.

La décision de choisir une certaine voie d'acheminement peut être fondée sur l'état du faisceau de circuits sortants ou sur les états d'une série de faisceaux de circuits situés sur la voie d'acheminement. Dans un cas comme dans l'autre, la décision peut également être fondée sur l'état du trajet entrant, la catégorie de service ou le type de communication à acheminer. On citera, par exemple, la réservation sélective de circuit.

3 Procédures de commande d'appel

La procédure de commande d'appel définit l'ensemble des signaux interactifs nécessaires à l'établissement, au maintien et à la libération d'une connexion entre deux centres de commutation. On trouvera ci-dessous la description de deux types principaux de procédures de commande d'appel.

3.1 Commande d'appel progressive

Cette procédure utilise la signalisation section par section pour transmettre successivement les commandes de supervision d'un commutateur au commutateur suivant. Ce type de commande d'appel peut être soit irréversible, soit réversible. Si elle est irréversible, la commande d'appel est toujours transmise en aval vers le centre de commutation de destination. La commande d'appel est réversible lorsqu'elle peut être transmise vers l'arrière (maximum un nœud), en direction du centre de commutation de départ, au moyen d'un dispositif de réacheminement automatique, appelé également «Crankback».

3.2 Commande d'appel de départ

La commande d'appel de départ suppose que le centre de commutation de départ garde le contrôle de l'établissement de l'appel jusqu'à la fin d'une communication entre le centre de commutation de départ et le centre de commutation d'arrivée.

4 Applications

4.1 Acheminement détourné automatique

L'acheminement détourné automatique (ADA) constitue un type particulier d'acheminement progressif (irréversible). Lorsqu'un centre de commutation a le choix entre plusieurs voies d'acheminement jusqu'au centre de commutation suivant, un système d'acheminement détourné peut être employé.

Deux types principaux existent:

- choix de faisceaux de circuits directs entre les deux centres de commutation;
- choix de voies d'acheminement directes et indirectes entre les deux centres de commutation.

L'acheminement détourné s'effectue lorsque tous les circuits appropriés d'un faisceau sont occupés. Plusieurs faisceaux de circuits peuvent être scrutés successivement. L'ordre de scrutage peut être fixe ou fonction de l'heure.

4.2 Réacheminement automatique («Crankback»)

Le réacheminement automatique (RAA) a lieu dès réception en A d'un signal provenant d'un centre de commutation B situé en aval et indiquant qu'une communication acheminée vers B s'est heurtée à l'occupation de tous les circuits de faisceaux sortant de ce centre de commutation. Cette application est connue également sous le nom de «Crankback».

Dans l'exemple de la figure 4/E.170, un appel de A vers D est acheminé par C en raison de l'encombrement du faisceau de circuits BD.

Dans le cas du réacheminement automatique, il convient d'éviter les acheminements circulaires qui renvoient l'appel au point où l'encombrement s'est produit.

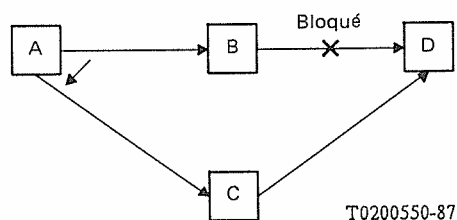


FIGURE 4/E.170

4.3 Partage de la charge de trafic

Tous les systèmes d'acheminement aboutissent au partage de la charge de trafic entre les éléments du réseau. On peut toutefois mettre au point des systèmes d'acheminement qui permettraient une répartition planifiée à l'avance des tentatives d'appel pour lesquelles le choix de voie d'acheminement est offert.

La figure 5/E.170 illustre cette application du partage de la charge de trafic qui peut être proposé comme fonction du logiciel des centraux à commande par programme enregistré. Le système fonctionne en répartissant les tentatives d'appel vers une destination particulière selon un rapport fixe entre les plans d'acheminement de départ spécifiés.

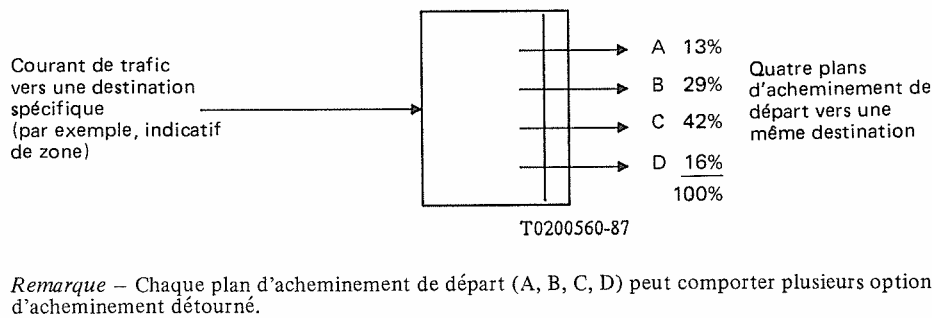


FIGURE 5/E.170

4.4 Acheminement dynamique

4.4.1 Exemple d'acheminement en fonction de l'état du réseau

On utilise un processeur d'acheminement centralisé pour sélectionner un plan d'acheminement optimal à partir des niveaux d'occupation réels des faisceaux de circuits et des centres de commutation du réseau surveillés périodiquement (par exemple, toutes les 10 secondes) (voir la figure 6/E.170). En outre, les paramètres qualitatifs du trafic peuvent être également pris en considération dans la détermination du plan d'acheminement optimal.

Cette technique qui permet de déterminer les plans d'acheminement applique les principes fondamentaux de gestion du réseau, à savoir:

- éviter les faisceaux de circuits occupés;
- ne pas utiliser les centres de commutation surchargés pour le transit;
- en cas de surcharge, limiter l'acheminement aux connexions directes.

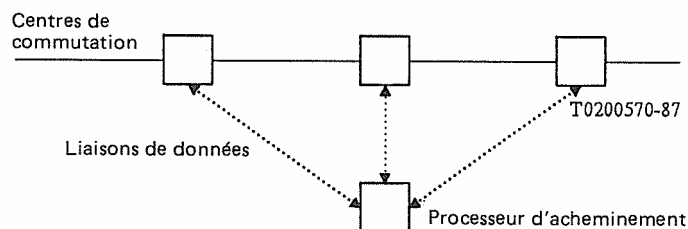


FIGURE 6/E.170

4.4.2 Exemple d'acheminement effectué en fonction de l'heure

Pour chaque couple de centres de commutation (centre de commutation de départ et d'arrivée), on prévoit un plan d'acheminement en fonction de l'heure de la journée et du jour de la semaine (voir la figure 7/E.170). Par exemple, un jour de semaine peut être divisé en différentes périodes correspondant chacune à différents plans d'acheminement définis pour les courants de trafic entre le même couple de centres de commutation.

Grâce à ce type d'acheminement, on peut, sur d'autres voies d'acheminement entre le centre de commutation de départ et le centre de commutation d'arrivée, utiliser un circuit qui se trouve au repos en raison du fait que les périodes d'occupation ne coïncident pas. On peut également faire appel à la méthode de réacheminement automatique pour repérer un encombrement en aval sur la seconde liaison de chacune des deux liaisons de l'acheminement détourné.

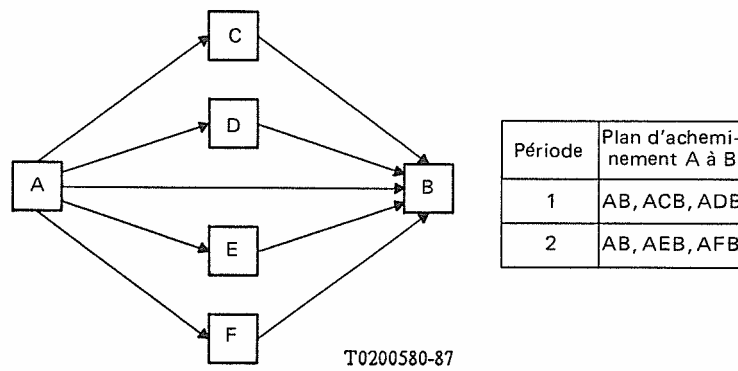


FIGURE 7/E.170

RECOMMANDATIONS UIT-T DE LA SÉRIE E
**EXPLOITATION GÉNÉRALE DU RÉSEAU, SERVICE TÉLÉPHONIQUE,
 EXPLOITATION DES SERVICES ET FACTEURS HUMAINS**

EXPLOITATION, NUMÉROTAGE, ACHEMINEMENT ET SERVICE MOBILE

EXPLOITATION DES RELATIONS INTERNATIONALES

Définitions	E.100–E.103
Dispositions de caractère général concernant les Administrations	E.104–E.119
Dispositions de caractère général concernant les usagers	E.120–E.139
Exploitation des relations téléphoniques internationales	E.140–E.159
Plan de numérotage du service téléphonique international	E.160–E.169

Plan d'acheminement international	E.170–E.179
--	--------------------

Tonalités utilisées dans les systèmes nationaux de signalisation	E.180–E.189
Plan de numérotage du service téléphonique international	E.190–E.199
Service mobile maritime et service mobile terrestre public	E.200–E.229

DISPOSITIONS OPÉRATIONNELLES RELATIVES À LA TAXATION ET À LA
 COMPTABILITÉ DANS LE SERVICE TÉLÉPHONIQUE INTERNATIONAL

Taxation dans les relations téléphoniques internationales	E.230–E.249
Mesure et enregistrement des durées de conversation aux fins de la comptabilité	E.260–E.269

UTILISATION DU RÉSEAU TÉLÉPHONIQUE INTERNATIONAL POUR LES
 APPLICATIONS NON TÉLÉPHONIQUES

Généralités	E.300–E.319
Phototélégraphie	E.320–E.329

DISPOSITIONS DU RNIS CONCERNANT LES USAGERS

Plan d'acheminement international	E.350–E.399
-----------------------------------	-------------

QUALITÉ DE SERVICE, GESTION DE RÉSEAU ET INGÉNIERIE DU TRAFIC

GESTION DE RÉSEAU

Statistiques relatives au service international	E.400–E.409
Gestion du réseau international	E.410–E.419
Contrôle de la qualité du service téléphonique international	E.420–E.489

INGÉNIERIE DU TRAFIC

Mesure et enregistrement du trafic	E.490–E.505
Prévision du trafic	E.506–E.509
Détermination du nombre de circuits en exploitation manuelle	E.510–E.519
Détermination du nombre de circuits en exploitation automatique et semi-automatique	E.520–E.539
Niveau de service	E.540–E.599
Définitions	E.600–E.649
Ingénierie du trafic RNIS	E.700–E.749
Ingénierie du trafic des réseaux mobiles	E.750–E.799

QUALITÉ DE SERVICE: CONCEPTS, MODÈLES, OBJECTIFS, PLANIFICATION DE
 LA SÛRETÉ DE FONCTIONNEMENT

Termes et définitions relatifs à la qualité des services de télécommunication	E.800–E.809
Modèles pour les services de télécommunication	E.810–E.844
Objectifs et concepts de qualité des services de télécommunication	E.845–E.859

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

SÉRIES 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 de données et communication entre systèmes ouverts
Série Y	Infrastructure mondiale de l'information et protocole Internet
Série Z	Langages et aspects informatiques généraux des systèmes de télécommunication