



UNION INTERNATIONALE DES TÉLÉCOMMUNICATIONS

**CCITT**

COMITÉ CONSULTATIF  
INTERNATIONAL  
TÉLÉGRAPHIQUE ET TÉLÉPHONIQUE

**E.412**

(10/92)

**SERVICE TÉLÉPHONIQUE ET RNIS  
QUALITÉ DE SERVICE, GESTION  
DU RÉSEAU ET INGÉNIERIE DU TRAFIC**

---

**COMMANDES DE GESTION DU RÉSEAU**



**Recommandation E.412**

---

## 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 révisée E.412, élaborée par la Commission d'études II, a été approuvée le 30 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.

**COMMANDES DE GESTION DU RÉSEAU**

*(révisée en 1992)*

**1 Introduction**

1.1 Les commandes de gestion du réseau permettent de modifier le flux de trafic dans le réseau pour atteindre les objectifs de gestion du réseau mentionnés dans la Recommandation E.410. La plupart des commandes de gestion du réseau sont assurées par ou dans le commutateur (voir la Recommandation Q.542), mais certaines actions peuvent être extérieures au centre de commutation. La présente Recommandation donne des informations spécifiques sur les commandes de gestion du réseau et en précise l'application. On notera cependant que l'utilisation de chaque commande de gestion du réseau n'est proposée qu'à titre d'exemple. D'autres commandes, appliquées séparément ou en combinaison peuvent mieux convenir dans certains cas.

1.2 L'application ou la suppression de commandes de gestion du réseau doit être fondée sur les données concernant le comportement du réseau qui indiquent qu'une action est nécessaire, conformément aux principes de gestion du réseau spécifiés au § 4 de la Recommandation E.410. Les données concernant le comportement du réseau permettent aussi de mesurer l'effet d'une commande de gestion du réseau et indiquent à quel moment une commande de gestion du réseau doit être modifiée ou supprimée (voir les Recommandations E.411 et E.502).

1.3 Les commandes peuvent être appliquées ou supprimées dans un centre de commutation à la suite d'information provenant d'un système d'exploitation pour la gestion du réseau ou directement d'un terminal. Dans certains cas, les commandes peuvent être appliquées automatiquement par des stimuli extérieurs ou intérieurs, ou lorsqu'un seuil de paramètre a été dépassé [le système de réduction automatique de l'encombrement (ACC) (*automatic congestion control*) en est un exemple (voir le § 4.1)]. Si la commande fonctionne de manière automatique, il faut également prévoir une possibilité d'intervention manuelle.

**2 Trafic à commander**

2.1 *Considérations relatives à l'application des commandes*

Les commutateurs doivent être capables d'appliquer différentes commandes de gestion du réseau (voir la Recommandation Q.542). Pour accroître la souplesse et la précision, il est bien préférable que l'effet d'une commande soit limité à un attribut déterminé du trafic.

Une commande de gestion du réseau peut être spécifiée en choisissant le ou les objets, les attributs de trafic, et les paramètres d'exploitation à commander.

Les objets auxquels la commande s'applique peuvent être les suivants:

- faisceaux de circuits,
- destinations,
- commutateurs,
- nœuds de réseau «intelligent».

Les attributs de trafic peuvent être les suivants:

- type de trafic [par exemple, acheminement direct/par voie détournée, difficile à atteindre (HTR), facile à atteindre (ETR), priorité/pas de priorité];
- type de service (par exemple, catégorie de service support en mode circuit RNIS, catégorie d'appel);
- source du trafic (par exemple émanant de l'opérateur, émanant de l'abonné, transit, réacheminement, trafic entrant provenant d'un réseau étranger).

Les paramètres d'exploitation peuvent être les suivants:

- volume du trafic à contrôler (par exemple pourcentage ou taux des appels);
- seuil(s) pour l'activation des commandes;

- disposition des tentatives d'appel sous contrôle (c'est-à-dire évitement/annulation selon le cas);
- traitement des appels bloqués (par exemple tonalité d'occupation, annonce spéciale enregistrée).

Seuls certains des objets, attributs de trafic et paramètres d'exploitation peuvent être valables pour une commande donnée. Dans la réalisation des commandes de gestion de réseau, il serait souhaitable que ces paramètres offrent une souplesse maximale mais seuls certains d'entre eux sont strictement nécessaires à chaque commande. L'introduction de nouveaux paramètres pour les commandes du RNIS et des réseaux intelligents nécessite de plus amples études.

La spécification des paramètres d'exploitation et des attributs de trafic permet à une commande d'être d'autant plus précise. La précision revêt une importance cruciale pour l'application des commandes, notamment dans le cas de commandes de protection.

L'annexe A présente une vue d'ensemble de la relation entre les commandes et les objets gérés, les types de trafic et le volume du trafic à contrôler.

## 2.2 *Caractéristique difficile à atteindre (HTR)*

2.2.1 Le processus HTR pour la gestion du réseau permet au commutateur de mieux exploiter automatiquement les ressources du réseau pendant les périodes d'encombrement en améliorant la qualité de fonctionnement des commandes de gestion du réseau.

Cette amélioration est due à la capacité de distinguer les destinations faciles à atteindre (ETR) (*easy to reach*) des destinations difficiles à atteindre (HTR) (*hard to reach*), c'est-à-dire les destinations présentant un faible taux de tentatives de prise avec réponse, et d'appliquer des commandes au trafic HTR.

Pour déterminer si une destination est HTR au moyen des mesures de la qualité de fonctionnement interne, le taux de tentatives de prise avec réponse (ABR) (*answer bid ratio*) doit être automatiquement calculé dans un commutateur ou dans le système d'exploitation pour la gestion du réseau (NMOS) (*network management operations system*) pour les codes de destination indiqués (par exemple indicatifs de pays, de zone, de ville, etc.) moyennant un nombre suffisant de chiffres permettant d'identifier la destination.

Les seuils pour l'ABR doivent être définis et fixés manuellement dans le système d'exploitation pour la gestion du réseau ou dans le commutateur par les responsables du réseau afin que le trafic HTR puisse être déterminé en se fondant sur les seuils. (Voir la Recommandation Q.542 pour des détails supplémentaires.) Les seuils seront différents selon les destinations et fondés sur des données antérieures puis adaptés par les responsables du réseau.

A partir des observations des responsables du réseau, les destinations peuvent être qualifiées de HTR et désignées manuellement en tant que telles. Les responsables du réseau peuvent également décider d'exclure manuellement certaines destinations précédemment qualifiées de manière automatique de HTR en se fondant sur leurs connaissances des événements actuels du réseau. Les destinations peuvent également être qualifiées de HTR d'après les informations reçues automatiquement des commutateurs reliés.

Une fois qu'une destination a été déterminée comme étant HTR (automatiquement par calcul, ou manuellement par le responsable de réseau, ou encore par le truchement d'informations reçues automatiquement d'autres commutateurs), la destination doit être placée sur la liste «commande HTR» dans le commutateur. Les responsables du réseau doivent pouvoir consulter la liste «commande HTR» par l'intermédiaire d'un terminal au commutateur ou à distance par l'intermédiaire du système d'exploitation pour la gestion du réseau. Pour les destinations qui ont été qualifiées après calcul de HTR, il est recommandé que la liste «commande HTR» soit mise à jour toutes les 5 minutes, et que les destinations qui ne sont plus qualifiées après calcul de HTR soient supprimées de la liste de commande. Afin d'empêcher que les destinations soient de manière répétitive mises sur la liste «commande HTR» puis supprimées de celle-ci, il convient d'appliquer aux valeurs de seuil un modificateur d'hystérésis. (Voir la Recommandation Q.542 pour des détails supplémentaires.) Pour les codes qualifiés de HTR manuellement, le responsable de réseau doit décider à quel moment il faut supprimer les codes HTR de la liste; ces codes manuels ne doivent pas être sujets à des réexamens automatiques toutes les 5 minutes. Les destinations HTR qui étaient automatiquement mises sur la liste de commande HTR doivent être supprimées à l'expiration de la temporisation si elles ne sont pas confirmées à nouveau par des informations provenant du commutateur relié.

L'utilisation du taux de prise avec réponse (ASR) (*answer seizure ratio*) pour la détermination du statut HTR nécessite un complément d'étude.

## 2.2.2 *Gestion du trafic pour les destinations difficiles à atteindre*

Lorsqu'un appel vers une destination qui figure dans la liste HTR est en cours d'acheminement et qu'une procédure appropriée de gestion du réseau est appliquée au trafic HTR, cet appel est traité en fonction des paramètres de la procédure. Si une destination se trouve à l'état HTR, elle est dans cet état pour tous les faisceaux de circuits sortants.

## 2.2.3 *Echange des informations HTR*

Le responsable d'un réseau peut facilement constater l'état HTR d'une destination de son réseau à partir des informations qui se trouvent dans les commutateurs; en revanche lorsqu'il s'agit d'une destination située dans le réseau d'une autre Administration, il lui faut obtenir pour cela des informations complémentaires fournies par les commutateurs du réseau en question. Dans les cas où un commutateur d'une autre Administration est utilisé comme point de transit, soit pour le trafic entrant, soit pour le trafic à destination d'une troisième Administration, le responsable du réseau de l'Administration d'origine ne sait pas a priori ce qui se passe au-delà du commutateur suivant à moins que cette troisième Administration ne lui ait fourni cette information. Quand deux Administrations se communiquent des informations HTR, les deux peuvent augmenter le nombre d'appels qui aboutissent au cours des périodes d'encombrement. Une Administration qui précédemment envoyait du trafic HTR peut alors, pendant les périodes d'encombrement, donner la priorité au trafic ETR. Ainsi, pendant les périodes d'encombrement du réseau, les circuits disponibles seront mieux utilisés pour le trafic ETR et le nombre d'appels qui aboutiront sera augmenté ainsi que les recettes qui en découlent. Pour l'Administration qui autrement aurait reçu du trafic HTR, cela se traduira par une diminution de ce type de trafic reçu.

Pour l'échange international des informations HTR, la destination est identifiée à partir du numéro international qui comprend «l'indicatif du pays de destination suivi du numéro national (significatif) de l'abonné demandé» (voir la Recommandation E.160).

### 2.2.3.1 *Vue d'ensemble de l'échange des informations HTR*

La Recommandation Q.542 décrit la façon dont est établie la liste de référence HTR qui comporte les indicatifs de destination HTR utilisés pour la procédure HTR de gestion du réseau. Le commutateur peut inscrire dans cette liste de référence les indicatifs de destination HTR déterminés par le commutateur, fournis par les autres Administrations et le cas échéant tout indicatif échangé. Cette liste sera utilisée pour gérer le trafic de départ tandis qu'une seconde liste, la liste source, contiendra seulement les codes HTR déterminés par le commutateur. Lorsqu'une Administration adressera un appel vers une destination inscrite sur la liste source, le commutateur pourra utiliser l'indicateur HTR pour aviser l'Administration qu'il s'agit d'une destination HTR. Il est également possible d'utiliser la simple liste de référence du commutateur.

### 2.2.3.2 *Accords entre Administrations*

Les Administrations participantes doivent décider du niveau de détail des informations HTR qui seront communiquées; elles aimeront aussi avoir des précisions sur l'état HTR et connaître le nombre de chiffres du numéro appelé. Ces précisions pourront porter sur les éléments suivants:

- nombre minimal et nombre maximal de chiffres sur lesquels l'Administration réceptrice peut exercer un contrôle;
- ABR et seuil à partir desquels on considère qu'il y a état HTR;
- fréquence avec laquelle les données HTR sont déterminées ou actualisées dans la liste source;
- dispositions prises par les Administrations recevant les informations HTR.

Comme pour toute information automatiquement transmise entre commutateurs appartenant à différentes Administrations, il faut décider, par accord mutuel, comment doivent réagir les commutateurs de l'Administration qui reçoit cette information. Il convient notamment de savoir la fréquence de mise à jour de l'information HTR dans les commutateurs de l'Administration qui la reçoit. Si un numéro appelé est HTR et une procédure en cours, le trafic vers cette destination peut être restreint jusqu'à la fin de la temporisation appliquée de la liste de références HTR. A la fin de cette période, le trafic vers cette destination peut être rétabli à moins qu'une autre indication HTR ne soit reçue.

### 2.2.3.3 *Méthodes d'échange des données HTR*

Pour l'échange international des données HTR on peut utiliser:

- les messages du système de signalisation n° 7;
- un service complémentaire spécialisé entre les systèmes d'exploitation pour la gestion des réseaux pour assurer l'échange d'information entre systèmes;
- notification manuelle des Administrations étrangères (par téléphone, par exemple).

## 2.3 Méthodes permettant de spécifier le volume de trafic à commander

### 2.3.1 Commande du pourcentage des appels

La méthode du pourcentage des appels consiste, pour les commandes des commutateurs à agir sur un pourcentage variable du trafic (par exemple, 10%, 25%, 50%, 75% ou 100%).

### 2.3.2 Commande du taux d'appels

La méthode du taux d'appels consiste à fixer une limite supérieure au nombre des appels autorisés à accéder au réseau (4 appels par minute, par exemple).

Il existe trois techniques de mise en œuvre de la méthode du taux d'appels:

- a) *technique 1* – (temporisateur continu) – On fait appel à un temporisateur fonctionnant de manière continue et dont la durée de temporisation est réglable. Lorsque le nombre de tentatives d'appel autorisé au cours d'un cycle de temporisation est atteint, aucune autre tentative d'appel n'est traitée avant la fin de la temporisation. Cette méthode utilise deux variables, la durée de temporisation et le nombre d'appels. (Exemple de limite supérieure selon cette méthode: deux appels toutes les 30 secondes);
- b) *technique 2* – (temporisateur asynchrone) – Une temporisation de durée spécifiée est déclenchée par une tentative d'appel autorisée; pendant cette temporisation aucune autre tentative d'appel ne peut être traitée. Puis, lorsqu'une autre tentative d'appel est autorisée, le temporisateur est à nouveau déclenché. Cette technique n'a qu'une seule variable (le temps). Exemple de spécification avec cette technique: un appel toutes les 15 secondes;
- c) *technique 3* – (panier percé) – On utilise un compteur dynamique dit compteur de panier percé. A chaque tentative d'appel, le compteur est incrémenté (le contenu du panier percé augmente). Le traitement de l'appel dépend de la valeur courante du compteur. Si cette valeur dépasse une valeur maximale, l'appel est refusé (le panier est plein), si elle est inférieure à la valeur maximale, l'appel est accepté (le panier n'est pas plein et le compteur est incrémenté). Le compteur est décrémenté à intervalles déterminés, ce qui permet d'accepter de nouveaux appels. Cette technique a deux variables, la dimension du panier et le débit (décrémentation par unité de temps).

Les résultats que ces techniques permettent d'obtenir, particulièrement la possibilité qu'elles offrent de traiter les pointes de trafic, nécessitent de plus amples études.

## 3 Commandes de commutateur

Des commandes de gestion du réseau peuvent être appliquées dans les commutateurs pour contrôler le volume ou l'acheminement du trafic. L'effet résultant de ces commandes sur le trafic peut avoir un caractère d'expansion ou de protection; cela dépend de la commande utilisée, de son point d'application et du choix de l'objet qui détermine la commande.

### 3.1 Commandes du volume de trafic

Les différentes commandes du volume de trafic mentionnées ci-après servent en général à commander le volume de trafic offert à un faisceau de circuits ou à une destination.

#### 3.1.1 Commandes de destination

##### 3.1.1.1 Blocage sur indicatif

Cette commande interdit l'acheminement vers une destination donnée, selon un pourcentage. Le blocage sur indicatif peut s'appliquer à un indicatif de pays, à un indicatif de zone, à un code d'identification de commutateur ou un numéro d'abonné. Cette dernière commande est la plus sélective que l'on puisse mettre en œuvre.

*Application type:* réduction immédiate des surcharges ponctuelles ou des appels effectués en masse.

### 3.1.1.2 *Espacement des appels*

Cette commande fixe une limite supérieure au nombre d'appels à la sortie qu'il est permis d'acheminer vers leur destination (par exemple pas plus d'un appel toutes les 30 secondes). Avec cette commande, le nombre de tentatives d'appel qui sont acheminées ne dépassera jamais la valeur de sortie spécifiée, quel que soit le rythme d'arrivée des tentatives d'appel.

*Application type:* réduction de la surcharge ponctuelle, notamment en cas d'appels très nombreux adressés à un numéro d'abonné. Une analyse détaillée peut être nécessaire pour déterminer les paramètres de taux d'appels.

### 3.1.2 *Annulation de l'acheminement direct*

Cette commande bloque l'accès à un faisceau de circuits du trafic bénéficiant d'un acheminement direct.

*Application type:* pour réduire le trafic vers des faisceaux de circuits ou des centres de commutation encombrés en l'absence de trafic acheminé sur voie détournée.

### 3.1.3 *Mise en sens unique du circuit*

Cette commande transforme une proportion, ou un nombre donné de circuits bidirectionnels en circuits entrants. A l'extrémité du faisceau de circuits dont l'accès est interdit, il s'agit d'une action de protection; à l'autre extrémité du faisceau de circuits (où l'accès est toujours admis), il s'agit d'une mesure d'expansion.

*Application type:* augmenter le flux de trafic au départ d'une zone sinistrée, en interdisant le trafic d'arrivée. Pour que cette commande ait un effet, il est recommandé de fixer un minimum de 50% de mise en sens unique.

### 3.1.4 *Mise hors service/en occupation/blocage des circuits*

Cette commande met hors service un certain pourcentage ou un certain nombre de circuits exploités dans un seul sens et/ou bidirectionnels.

*Application type:* réduire l'encombrement d'un centre de commutation quand aucune autre mesure de réduction n'est possible.

### 3.1.5 *Commandes spécialisées du volume*

Le système de réduction automatique de l'encombrement (ACC) (*automatic congestion control*) ainsi que la commande sélective de réservation de circuits (SCR) (*selective circuit reservation control*) et la commande automatique de destination (ADC) (*automatic destination control*) peuvent être considérés comme des commandes du volume, mais en raison de leur nature particulière, elles sont décrites séparément aux § 4.1, 4.2 et 4.3.

## 3.2 *Commande d'acheminement*

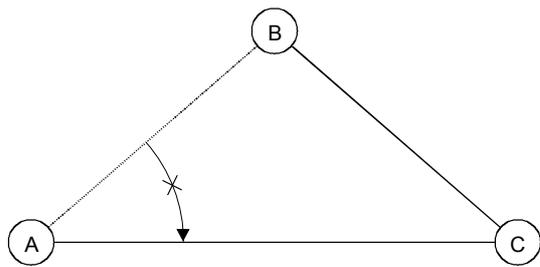
La commande d'acheminement est appliquée pour le contrôle de l'acheminement du trafic vers une destination, à destination ou en provenance d'un faisceau de circuits. Toutefois, dans certains cas, une commande d'acheminement peut également avoir une incidence sur le volume de trafic. Les commandes qui sont appliquées à des faisceaux de circuits peuvent l'être également, s'il y a lieu, à des sous-faisceaux.

### 3.2.1 *Annulation de l'acheminement détourné*

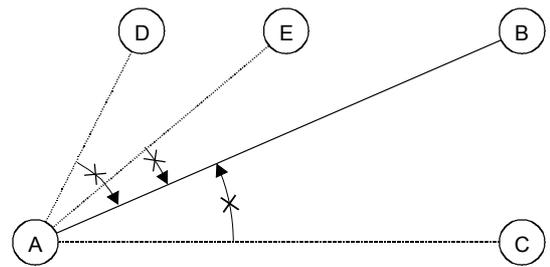
Cette commande agit sur le volume du trafic à acheminement détourné sortant et peut être déclenchée sur un ou plusieurs faisceaux de circuits. Cette commande existe en deux versions:

- annulation de l'acheminement détourné de (ARF) (*alternative routing from*): cette commande est déclenchée sur un faisceau de circuits sortant et empêche le trafic de déborder vers le faisceau de circuits figurant dans le tableau d'acheminement. Cette commande supprime du tableau d'acheminement tous les faisceaux de circuits de détournement lorsque le faisceau de circuits sur lequel agit la commande est un faisceau de premier choix;
- annulation de l'acheminement détourné vers (ART) (*alternative routing to*): cette commande est déclenchée sur un faisceau de circuits sortant et empêche le trafic débordant d'atteindre le faisceau de circuits visé par la commande.

*Application type:* cette commande a de nombreuses utilisations, qu'il s'agisse de contrôler l'acheminement détourné dans un réseau encombré pour limiter les connexions à plusieurs liaisons, ou de réduire les tentatives d'appel avec acheminement détourné dans un centre de commutation encombré.



a) Annulation d'un acheminement détourné «de» (ARF) sur le faisceau de circuits A-B



b) Annulation d'un acheminement détourné «vers» (ART) sur le faisceau de circuits A-B

T0203700-93

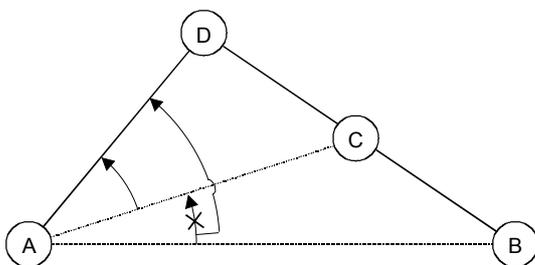
FIGURE 1/E.412

### Exemples d'annulation d'acheminement détourné

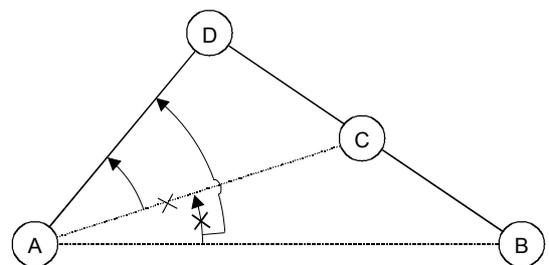
#### 3.2.2 Evitement

Cette commande est déclenchée sur un faisceau de circuits sortant figurant dans le tableau d'acheminement et est utilisée pour faire passer un volume de trafic donné au faisceau de circuits suivant. L'évitement peut agir à la fois sur le trafic direct et sur le trafic détourné. Le responsable du réseau doit pouvoir spécifier le type de trafic à contrôler.

*Application type:* éviter un faisceau de circuits encombré ou un commutateur distant si le prochain faisceau de circuits peut acheminer les tentatives d'appel vers la destination sans faire intervenir le faisceau de circuits ou le commutateur encombré. Les applications sont habituellement limitées aux réseaux offrant des possibilités étendues d'acheminement détourné. Quand on l'applique à des faisceaux de circuits bidirectionnels, cette commande a pour effet d'accroître le flux de trafic dans le sens opposé.



a) Evitement du trafic avec acheminement détourné sur le faisceau de circuits A-C



b) Evitement du trafic avec acheminement détourné et avec acheminement direct sur le faisceau de circuits A-C

T0203710-93

FIGURE 2/E.412

### Exemples d'évitement

#### 3.2.3 Acheminement détourné temporaire

L'acheminement détourné temporaire (TAR) (*temporary alternative routing*) est une commande expansive qui augmente temporairement le nombre de possibilités d'acheminement d'une certaine quantité d'appels vers des destinations contrôlées. Un ou plusieurs faisceaux de circuits, qui ne sont pas normalement disponibles dans le plan d'acheminement normal, sont alors rendus disponibles. Les faisceaux de circuits TAR doivent aboutir à un commutateur capable d'atteindre la destination. L'acheminement détourné temporaire peut s'appliquer à des destinations ou à des faisceaux de circuits.

Si, pendant la durée d'application de la commande TAR, le ou les nouveaux faisceaux de circuits sont encombrés ou deviennent indisponibles d'une autre manière, il devrait être possible soit de repasser dans le plan d'acheminement original soit de bloquer les appels au moyen d'une commande activée par opératrice.

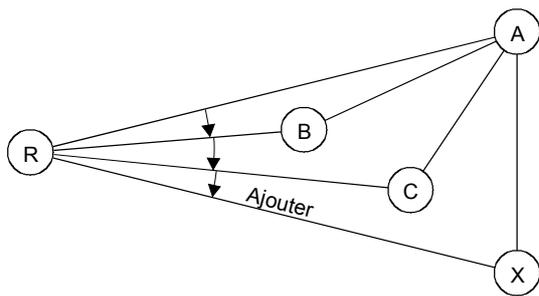
Cette commande doit s'appliquer à tous les types de trafic, à l'exception des appels auxquels on a précédemment appliqué le TAR. Cela implique une identification précise des communications auxquelles on a appliqué le TAR. Dans le cas du système de signalisation n° 7 avec le sous-système utilisateur pour le RNIS (ISUP) (*ISDN user part*), l'appel soumis au TAR peut être signalé dans le message initial d'adresse (IAM) (*initial address message*), cette indication doit suivre l'appel tout au long de son trajet d'établissement. Cela est important afin d'empêcher un acheminement circulaire. La commande d'annulation du réacheminement du trafic de débordement peut éviter l'acheminement circulaire (voir le § 3.2.4).

Ces faisceaux de circuits supplémentaires peuvent être:

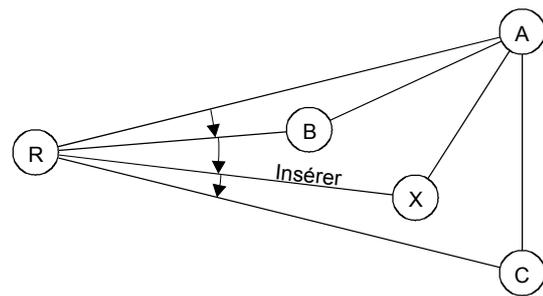
- a) ajoutés à la fin du tableau d'acheminement pour fournir des trajets supplémentaires de débordement;
- b) insérés dans le tableau d'acheminement entre les faisceaux de circuits pour fournir des trajets de débordement supplémentaires;
- c) ajoutés en tête d'un tableau d'acheminement afin que le trafic soit d'abord offert aux faisceaux de circuits supplémentaires;
- d) utilisés pour remplacer les faisceaux de circuits figurant dans le tableau d'acheminement.

*Application type:* augmenter le nombre d'appels qui aboutissent et améliorer la qualité de service pour les usagers pendant les périodes d'encombrement.

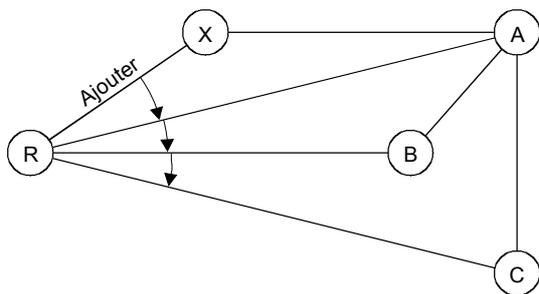
(Voir les exemples à la figure 3/E.412.)



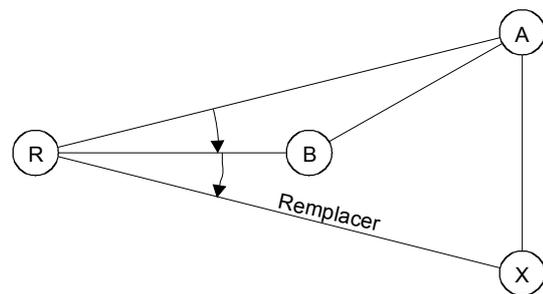
a) en R: Ajouter un trajet de détournement temporaire (X) à l'acheminement normal A --> B --> C



b) en R: Insérer un trajet de détournement temporaire (X) à l'acheminement normal A --> B --> C



c) en R: Ajouter un trajet de détournement temporaire (X) au début de l'acheminement normal A --> B --> C



d) en R: Remplacer par un trajet de détournement temporaire (X) le trajet (C) dans l'acheminement normal A --> B --> C

T0203720-93

FIGURE 3/E.412

**Exemples d'acheminement détourné temporaire**

### 3.2.4 *Annuler le trafic de débordement réacheminé*

Cette commande empêche tout nouveau réacheminement ou l'acheminement détourné d'une communication réacheminée. Les appels réacheminés ne sont pas autorisés à faire déborder le faisceau de circuits auquel on a appliqué la commande annulation du trafic de débordement réacheminé (CRO) (*cancel rerouted overflow*) tandis que le trafic de débordement normal n'est pas touché. Il faut pour cela pouvoir identifier avec précision les appels réacheminés.

*Application type:* empêcher l'utilisation d'un nombre excessif de circuits internationaux en parallèle, ou les acheminements circulaires.

### 3.2.5 *Annonces enregistrées spéciales*

Ces annonces donnent des instructions spéciales aux opérateurs et (ou) aux abonnés, en leur demandant, par exemple, de rappeler ultérieurement.

*Application type:* signaler aux abonnés une situation anormale dans le réseau et modifier le comportement des abonnés et des opératrices en pareils cas. Les appels qui sont bloqués par d'autres commandes de gestion du réseau peuvent être également dirigés vers une annonce enregistrée.

## **4 Commandes automatiques dans le commutateur**

Les commandes dynamiques et automatiques de gestion du réseau représentent un progrès considérable par rapport aux commandes classiques. Ces commandes, préassignées, peuvent être déclenchées rapidement quand le commutateur détecte certaines situations internes, ou en réponse à des signaux d'état provenant d'autres commutateurs; elles sont supprimées rapidement quand elles ne sont plus nécessaires. Il convient de planifier l'application de commande automatique en tenant compte de la stratégie de réduction de la surcharge interne mise en œuvre par le logiciel du commutateur.

### 4.1 *Système de réduction automatique de l'encombrement*

#### 4.1.1 *Encombrement du centre de commutation*

Lorsqu'un centre de commutation numérique international ou de transit doit écouler un trafic supérieur à sa capacité théorique, il peut subir une surcharge qui diminue sa capacité totale de traitement des appels. Vu la soudaineté de cet encombrement et les mesures urgentes qui s'imposent, la commande doit être automatique. Le système de réduction automatique de l'encombrement (ACC) permet au commutateur encombré d'envoyer une indication d'encombrement aux commutateurs qui lui sont reliés en se servant de la signalisation par canal sémaphore. Les commutateurs qui reçoivent cette indication peuvent en réponse réduire d'un certain pourcentage le trafic au commutateur encombré, en fonction des actions choisies pour chaque application.

#### 4.1.2 *Détection et transmission de l'état d'encombrement*

Un commutateur doit pouvoir évaluer un comportement critique du système selon un critère de référence établi et, en cas de dépassement continu des valeurs nominales (par exemple, en raison d'un trafic trop abondant), annoncer un état d'encombrement. Il convient d'établir des seuils permettant de détecter deux niveaux d'encombrement, le niveau d'encombrement 2 (CL2) (*congestion level 2*) indiquant une dégradation de la qualité de fonctionnement plus grave que le niveau d'encombrement 1 (CL1) (*congestion level 1*). Quand il détecte l'un de ces niveaux d'encombrement, le commutateur doit pouvoir:

- 1) inclure une indication d'ACC dans les messages de signalisation par canal sémaphore appropriés; et
- 2) informer son système logistique et centre de gestion du réseau d'un changement de son état d'encombrement.

#### 4.1.3 *Réception et commande*

Quand un commutateur reçoit un signal indiquant qu'un commutateur qui lui est rattaché subit un encombrement, il doit pouvoir réduire le nombre de prises adressées au commutateur encombré.

Un commutateur doit pouvoir:

- 1) assigner une action en réponse à l'ACC pour chaque faisceau de circuits<sup>1)</sup> comme spécifié par le responsable du réseau; et
- 2) signaler à son centre de gestion et à son système logistique un changement dans l'état d'encombrement reçu d'un commutateur distant.

Le commutateur doit disposer de plusieurs catégories de réactions. Chaque catégorie spécifie l'attribut et le volume de trafic à maîtriser pour répondre à chaque indication d'ACC reçue. Ces catégories pourront être aménagées de façon à permettre une gamme étendue de réactions.

Dans une catégorie de réponses spécifiques à l'ACC, si l'indicateur d'ACC reçu correspond à l'état CL1, le commutateur qui reçoit cette indication peut, par exemple, réduire une partie du trafic avec acheminement détourné vers (ART) vers le commutateur encombré. L'action prise par la commande sera soit un évitement ou une annulation pour les appels du trafic à réduire, selon l'action en réponse à l'ACC qui a été attribuée au faisceau de circuits en cause. De même, en cas d'indication d'un état CL2, le commutateur qui reçoit cette indication peut commander l'annulation de tout le trafic à ART et une certaine proportion du trafic à acheminement direct (DR) (*direct routed*). Les autres variantes pourraient résider dans la possibilité de réduire le trafic destiné aux destinations difficiles à atteindre, ou le trafic de transit. Les catégories de réactions pourraient aussi être étendues aux commandes propres à un service. Cela serait particulièrement utile pour l'évolution vers le RNIS.

*Remarque* – Les catégories de réponses à l'ACC peuvent être établies localement dans le commutateur ou d'après des données reçues d'un centre de gestion du réseau ou d'un système d'exploitation.

Le tableau 1/E.412 donne un exemple des possibilités d'adoption des réactions à un signal provenant d'un commutateur encombré. Dans cet exemple, les différentes actions de commande dépendent de la distinction qui est faite entre le trafic des types ART et DR. Ces actions pourraient correspondre aux capacités initiales offertes par la commande de l'ACC. D'autres solutions pourraient consister à pouvoir réduire le trafic difficile à acheminer (voir le § 2.2) ou le trafic de transit, ou à fournir d'autres commandes telles que l'espacement des appels. On pourrait aussi ajouter d'autres catégories de réponses au tableau 1/E.412 pour obtenir une plus grande souplesse d'exploitation et des variantes plus nombreuses de réponse à la commande de l'ACC. On pourra également exclure les appels prioritaires de la commande de l'ACC.

TABLEAU 1/E.412

**Exemple de réponse à une commande  
Réponse à une commande de l'ACC**

Niveau d'encombrement	Attribut de trafic	Catégorie de réponses		
		A	B	C
CL1	ART	0	0	100
	DR	0	0	0
CL2	ART	100	100	100
	DR	0	75	75

4.1.4 Toute application d'une ACC au niveau international doit reposer sur des négociations et des accords bilatéraux entre les Administrations intéressées, notamment si les appels contrôlés doivent faire l'objet d'évitement ou d'annulation. L'application au niveau national incombe aux autorités nationales. Un commutateur doté de la fonction «commande et réception d'ACC» ne doit pas appliquer l'ACC sur toutes les voies d'acheminement, un commutateur distant pouvant être équipé pour la signalisation sur canal sémaphore mais n'être pas encore en mesure d'assurer

<sup>1)</sup> Dans ce contexte, l'expression «faisceau de circuits» désigne tous les sous-faisceaux de circuits sortants et bidirectionnels qui peuvent relier directement le commutateur encombré et le commutateur qui réagit

l'ACC. Il pourrait en effet s'ensuivre des renseignements non valables dans les domaines d'ACC dans les messages de signalisation et une application inappropriée des commandes d'ACC au commutateur de destination. La Recommandation Q.542 donne des précisions sur le système d'ACC.

#### 4.2 *Commande sélective de réservation de circuits*

4.2.1 La commande sélective de réservation de circuits permet à un centre de commutation de donner automatiquement la préférence à certains attributs de trafic par rapport à d'autres (par exemple, aux appels avec acheminement direct et non aux appels avec acheminement détourné) lorsque les circuits sont encombrés ou sur le point de l'être. La commande sélective de réservation de circuits peut être assurée soit dans une version à seuil unique, soit dans une version à plusieurs seuils, la seconde étant préférable en raison de sa plus grande sélectivité. On trouvera dans la Recommandation Q.542 une description détaillée de la commande sélective de réservation de circuits.

##### 4.2.2 *Caractéristiques générales*

La commande sélective de réservation de circuits se compose des paramètres suivants:

- un ou plusieurs seuils de réservation;
- une réaction à la commande;
- une disposition des tentatives d'appel commandées.

Le seuil de réservation définit le nombre ou la capacité de circuits qu'il convient de conserver inactifs aux attributs de trafic devant bénéficier d'un accès préférentiel au faisceau de circuits. La réaction à la commande définit les attributs de trafic qui doivent être moins prioritaires pour l'accès au faisceau de circuits, et le volume de trafic de chaque type à commander. La disposition des tentatives d'appel commandées définit le traitement à appliquer aux appels auxquels l'accès au faisceau de circuits a été refusé. La disposition pour accès d'appel refusé au faisceau de circuits peut être l'évitement ou l'annulation d'acheminement détourné.

Si le nombre de circuits au repos ou la capacité de réserve dans le faisceau de circuits donné est inférieur ou égal au seuil de réservation, le centre de commutation vérifie la réponse à la commande spécifiée pour déterminer s'il y a lieu d'intervenir. La réponse évitement permet à un appel de trouver une voie d'acheminement détournée dans le faisceau de circuits suivant du schéma de l'acheminement (le cas échéant), alors que la réponse annulation bloque l'appel.

Ces paramètres doivent pouvoir être établis localement dans le commutateur pour chaque faisceau de circuits choisi ou au moyen d'informations provenant d'un système d'exploitation pour la gestion du réseau. Par ailleurs, le responsable du réseau doit avoir la capacité de déclencher et d'annuler la commande, voire de la déclencher, mais sans qu'elle soit mise en œuvre (en fixant le seuil de réservation sur zéro, par exemple); en outre, il doit pouvoir fixer les valeurs en fonction des catégories de réponses.

##### 4.2.3 *Commande sélective de réservation de circuits à seuil unique*

Dans cette version de la commande, un seuil unique est imposé au faisceau de circuits spécifié.

Le tableau 2/E.412 donne un exemple de la souplesse qui peut être obtenue sur le plan des réponses à la commande en cas d'encombrement du faisceau de circuits. On pourrait distinguer d'autres catégories de trafic qui s'ajoutent aux attributs de trafic indiqués au tableau 2/E.412, par exemple, la commande de trafic propre au service ou la préférence accordée à des appels prioritaires.

##### 4.2.4 *Commande sélective de réservation de circuits à plusieurs seuils*

La commande à plusieurs seuils fixe plusieurs seuils de réservation pour le faisceau de circuits spécifié. L'objet de ces seuils multiples est de permettre une augmentation progressive du degré de sévérité de la réponse à la commande à mesure que le nombre de circuits au repos du faisceau de circuits décroît. La seule restriction imposée aux seuils de réservation tient au fait qu'un seuil associé à une commande rigoureuse doit toujours être inférieur ou égal au seuil de réservation d'une commande qui l'est moins, en ce qui concerne le nombre de circuits réservés ou la capacité des circuits.

Le tableau 3/E.412 donne un exemple de la souplesse qui peut être obtenue sur le plan des réponses à la commande en cas d'encombrement d'un faisceau de circuits lorsqu'une commande de réservation à deux seuils est utilisée. On pourrait distinguer d'autres catégories de trafic qui permettront d'élargir le nombre d'attributs de trafic indiqués au tableau 3/E.412.

§ 2.2. Un exemple pourrait être la commande de trafic pour les destinations difficiles à atteindre, comme l'indique le

TABLEAU 2/E.412

**Exemple de réservation sélective de circuits à seuil unique**  
**Table de pourcentage de réponses aux commandes**

Seuil de réservation du faisceau de circuits	Attribut de trafic	Catégorie de réponse attribuée au faisceau de circuits		
		A	B	C
RT1	HTR	25	50	100
	ETR	0	0	25

RT    Seuil de réservation (*reservation threshold*)

TABLEAU 3/E.412

**Exemple de réservation sélective de circuits à deux seuils**  
**Table de pourcentage de réponses aux commandes**

Seuil de réservation du faisceau de circuits	Attribut de trafic	Catégorie de réponse attribuée au faisceau de circuits				
		A	B	C	D	E
RT1	ART	25	50	75	100	100
	DR	0	0	0	0	0
RT2	ART	50	75	75	100	100
	DR	0	0	25	50	100

4.3    *Commande automatique de destination*

Lorsqu'une destination [commutateur, réseau sous-jacent, autocommutateur privé (PBX) ou abonné de destination] reçoit de trop nombreuses tentatives d'appel qui ne peuvent aboutir, il peut y avoir encombrement, ce qui donne lieu à des effets de surcharge concentrée dans le réseau international. Il convient alors d'activer la commande de volume du trafic afin de réduire le nombre de tentatives d'appel vers la destination encombrée. Du fait du déploiement du système de signalisation n° 7 et de nouveaux services mondiaux, un encombrement de ce type peut se présenter à bref délai et nécessiter rapidement une réaction automatisée. Les commandes automatiques de destination (ADC) sont des commandes du volume de trafic qui décèlent tout d'abord automatiquement la destination visée puis commandent dynamiquement le volume du trafic vers cette destination.

Voici deux exemples de réalisation de commandes automatiques de destination:

- *méthode décentralisée*: l'encombrement vers la destination est décelé localement à la source, appel par appel, à la réception de messages d'échec vers l'arrière, y compris la tonalité abonné occupé. Une commande de taux d'appel est alors déclenchée à la source pour limiter le nombre de tentatives d'appel vers les destinations encombrées;

- *méthode centralisée*: c'est dans le commutateur de destination que s'effectue la détection, lorsque le taux d'arrivée des appels, périodiquement calculé sur un court intervalle de temps, dépasse le seuil fixé pour la destination. Les seuils d'arrivée des appels sont évalués en fonction de paramètres tels que le taux de débordement, le taux d'occupation, la durée moyenne d'occupation et la taille des faisceaux de circuits. Si l'on constate qu'une destination est un point de surcharge concentrée, l'information est transférée et la commande de volume du trafic (échelonnement des appels ou autres) fonctionnant sur la base des volumes de trafic en excès doit être activée, à chaque nœud d'origine, jusqu'à ce que la situation de la destination soit déterminée comme normale. Le degré de limitation dépend de l'ampleur des différences entre l'indicateur réel et le seuil.

#### 4.4 *Commandes automatiques liées à l'acheminement en fonction de l'état du réseau*

La Recommandation E.170 décrit les caractéristiques de l'acheminement en fonction de l'état du réseau et indique les éléments fonctionnels de gestion du réseau qui sont propres aux fonctions d'acheminement.

L'acheminement en fonction de l'état du réseau peut assurer la plupart des actions expansives qui sont utilisées en gestion du réseau: le trafic est automatiquement dirigé vers la capacité de réserve du réseau.

En outre, des actions de protection automatique sont incluses dans l'acheminement en fonction de l'état du réseau, ce qui permet:

- d'éviter des faisceaux de circuits encombrés;
- de ne pas utiliser des commutateurs surchargés pour le transit.

Il peut être nécessaire de compléter l'acheminement en fonction de l'état du réseau avec les commandes de volume du trafic afin de limiter le trafic en direction des destinations encombrées lorsqu'il y a surcharge locale.

La mise en œuvre de l'acheminement en fonction de l'état du réseau représente une nouvelle étape dans l'automatisation de la gestion des réseaux. Des compléments d'étude sont nécessaires pour analyser ces conséquences sur la gestion traditionnelle des réseaux.

## 5 **Etat et disposition des commandes de gestion du réseau**

5.1 Le système d'exploitation pour la gestion du commutateur et (ou) du réseau doit indiquer au centre de gestion du réseau et (ou) au personnel du centre de commutation les commandes qui sont actuellement actives et si ces commandes ont été activées automatiquement ou manuellement. Des mesures des appels touchés par chaque commande doivent également être faites (voir la Recommandation E.502).

5.2 Pour assurer l'efficacité des fonctions de gestion du réseau pendant les périodes d'encombrement du commutateur, les terminaux de gestion du réseau (ou les interfaces du commutateur avec les systèmes d'exploitation pour la gestion du réseau) et les fonctions de gestion du réseau, comme les commandes, doivent bénéficier d'une priorité dans le logiciel d'exploitation du commutateur.

## 6 **Commandes des opérateurs**

Les opérateurs du trafic sont habituellement avisés des problèmes au moment où ceux-ci se posent dans le réseau et les informations qu'ils reçoivent peuvent révéler la nécessité de contrôler le trafic. Ils peuvent alors être amenés à modifier leurs procédures normales pour réduire toutes les tentatives d'appel répétées (ou seulement celles adressées à des destinations précises), ou à utiliser des acheminements détournés vers une destination. Les opérateurs peuvent également fournir des renseignements aux abonnés et aux opérateurs distants pendant des situations anormales et utiliser des procédures spéciales de traitement des appels s'agissant d'appels d'urgence.

ANNEXE A

(à la Recommandation E.412)

**Sélectivité des commandes de gestion du réseau**

Commande	Objet géré	Attribut de trafic			Paramètre d'exploitation		
		Type de trafic	Type de service	Source de trafic	Volume	Seuils	Disposition
Bloc code	Destination				% d'appels	-	Annuler
Espacement des appels	Destination				Taux des appels	-	Annuler
Annulation de l'acheminement direct	Faisceau de circuits	Acheminement direct			% d'appels Taux des appels	-	Annuler
Mise en sens unique du circuit	Faisceau de circuits	-		Entrant	Nombre/ % de circuits	-	Eviter
Mise hors service/à l'état d'occupation/blocage du circuit	Faisceau de circuits	-			Nombre/ % de circuits	-	Eviter
Annulation de l'acheminement détourné de (ARF)	Faisceau de circuits	Acheminement détourné			% d'appels Taux des appels	-	Annuler
Annulation de l'acheminement détourné vers (ART)	Faisceau de circuits	Acheminement détourné			% d'appels Taux des appels	-	Annuler/ Eviter
Evitement	Faisceau de circuits	Tous			% d'appels Taux des appels	-	Eviter
Acheminement détourné temporaire (TAR)	Faisceau de circuits Destination	Tous excepté réacheminement TAR antérieur			% d'appels	-	-
Annulation du trafic de débordement réacheminé (CRO)	Faisceau de circuits				Tous les appels	-	Annuler

### Sélectivité des commandes de gestion du réseau

(suite)

Commande	Objet géré	Attribut de trafic			Paramètre d'exploitation		
		Type de trafic	Type de service	Source de trafic	Volume	Seuils	Disposition
Réduction automatique d'encombrement (ACC)	Faisceau de circuits	Variable par type de trafic			% d'appels	Niveau d'encombrement	Annuler/ Eviter
Commande sélective de réservation de circuits (SCR)	Faisceau de circuits	Variable par type de trafic			% d'appels	Nombre de circuits inactifs	Annuler/ Eviter
Commande automatique de destination (ADC)	Destination	Variable par type de trafic			% d'appels Taux des appels		Annuler

- Non applicable

Remarque – Le commutateur pouvant appliquer simultanément plusieurs commandes à une destination et (ou) à un faisceau de circuits, l'ordre de présence est le suivant:

- 1) les commandes relatives aux destinations ont priorité sur celles qui s'appliquent aux faisceaux de circuits;
- 2) les commandes manuelles ont priorité sur les commandes automatiques.



Imprimé en Suisse

Genève, 1993