



UNION INTERNATIONALE DES TÉLÉCOMMUNICATIONS

UIT-T

SECTEUR DE LA NORMALISATION
DES TÉLÉCOMMUNICATIONS
DE L'UIT

E.301

(03/93)

**RÉSEAU TÉLÉPHONIQUE ET RNIS
EXPLOITATION, NUMÉROTAGE, ACHEMINEMENT
ET SERVICE MOBILE**

**INCIDENCE DU TRAFIC NON TÉLÉPHONIQUE
SUR LE RÉSEAU TÉLÉPHONIQUE**

Recommandation UIT-T E.301

(Antérieurement «Recommandation du CCITT»)

AVANT-PROPOS

L'UIT-T (Secteur de la normalisation des télécommunications) 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.

La Conférence mondiale de normalisation des télécommunications (CMNT), qui se réunit tous les quatre ans, détermine les thèmes que les Commissions d'études de l'UIT-T doivent examiner et à propos desquels elles doivent émettre des Recommandations.

La Recommandation révisée UIT-T E.301, élaborée par la Commission d'études II (1988-1993) de l'UIT-T, a été approuvée par la CMNT (Helsinki, 1-12 mars 1993).

NOTES

1 Suite au processus de réforme entrepris au sein de l'Union internationale des télécommunications (UIT), le CCITT n'existe plus depuis le 28 février 1993. Il est remplacé par le Secteur de la normalisation des télécommunications de l'UIT (UIT-T) créé le 1^{er} mars 1993. De même, le CCIR et l'IFRB ont été remplacés par le Secteur des radiocommunications.

Afin de ne pas retarder la publication de la présente Recommandation, aucun changement n'a été apporté aux mentions contenant les sigles CCITT, CCIR et IFRB ou aux entités qui leur sont associées, comme «Assemblée plénière», «Secrétariat», etc. Les futures éditions de la présente Recommandation adopteront la terminologie appropriée reflétant la nouvelle structure de l'UIT.

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

© UIT 1994

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.

TABLE DES MATIÈRES

		<i>Page</i>
1	Introduction	1
2	Domaine d'application.....	1
3	Recommandations connexes	2
4	Applications de la catégorie 1	2
	4.1 Trafic téléphonique.....	2
	4.2 Trafic non téléphonique.....	2
	4.3 Trafic mixte	3
5	Considérations portant sur la signalisation et la transmission pour des applications de la catégorie 1	3
	5.1 Brouillage des signaux.....	3
	5.2 Transmission.....	3
	5.3 Solutions possibles.....	3
6	DCME pour les applications de la catégorie 1	4
	6.1 Considérations sur la qualité de la parole	4
	6.2 Incidence du DLC sur le blocage.....	5
	6.3 Autres considérations.....	5
	6.4 Liaisons DCME en cascade	6
7	Applications de la catégorie 2	6
8	Considérations relatives à la signalisation, à la numérotation et à l'acheminement pour des applications de la catégorie 2	7
	8.1 Considérations relatives à la signalisation	7
	8.2 Considérations relatives à la numérotation et au numérotage.....	7
	8.3 Considérations relatives à l'acheminement	8
9	Considérations relatives à l'architecture du réseau	8
	9.1 Réseaux avec superposition	8
	9.2 Réseaux intégrés	8
10	Historique de la Recommandation	8
	Annexe A – Caractéristiques du trafic non téléphonique du point de vue du télétrafic	8
	A.1 Durée moyenne des communications	8
	A.2 Courbe du trafic sur 24 heures.....	8
	Annexe B.....	11
	Annexe C.....	12
	Annexe D.....	13
	Annexe E.....	14

INCIDENCE DU TRAFIC NON TÉLÉPHONIQUE SUR LE RÉSEAU TÉLÉPHONIQUE

(modifiée à Helsinki, 1993)

1 Introduction

reconnaissant

que les véritables réseaux numériques avec intégration de services (RNIS) décrits dans les Recommandations de la série I se développeront à partir de réseaux téléphoniques publics commutés (RTPC);

que ce processus d'évolution est déjà en cours, étant donné que des capacités numériques sont introduites dans les RTPC dans le monde entier, en remplacement des capacités analogiques;

que, s'il est peu vraisemblable que de véritables RNIS soient réalisés à l'échelle mondiale avant de nombreuses années, l'introduction de capacités numériques offre cependant l'occasion aux Administrations d'améliorer la qualité des services actuels et, simultanément, d'offrir de nouveaux services «analogues au RNIS»;

que ces mêmes capacités numériques peuvent introduire dans le réseau des éléments qui affectent défavorablement la qualité du service; et cela pour des raisons qui ne sont pas encore pleinement comprises;

la présente Recommandation traite de certains problèmes qui pourraient se poser dans le réseau téléphonique pendant la période de transition. Elle décrit aussi les procédures de commande de réseau et d'acheminement destinées à assurer de hauts niveaux de qualité de service pour tous les services jusqu'à la mise en place d'un RNIS complet.

2 Domaine d'application

En ce qui concerne les fonctions du réseau, on peut, par commodité, répartir les différents types de trafic que les RTPC sont destinés à acheminer en deux grandes catégories.

Les applications de la catégorie 1 sont les courants de trafic qui peuvent être acheminés sur des réseaux analogiques mais seront désormais acheminés par des systèmes numériques ce qui leur permettra de bénéficier des améliorations de la qualité inhérentes aux transmissions numériques. On trouvera à l'article 4 d'autres détails sur des exemples de ces applications, notamment en ce qui concerne la transmission de données et la télécopie.

Les applications de la catégorie 2 sont essentiellement les courants de trafic qui exigent de par leur nature les installations numériques et, de plus, peuvent nécessiter d'autres interventions du réseau visant à tenir compte des particularités de chacun de ces courants de trafic. On trouvera à l'article 7 d'autres détails sur des exemples de ces applications, notamment les services numériques commutés. Dans certains cas, toutefois, une Administration peut choisir de traiter une application normalement considérée comme appartenant à la catégorie 1 comme une application de la catégorie 2. A titre d'exemple, une Administration offrant un service de transit commuté peut choisir d'appliquer un traitement spécial aux communications en transit.

Dans ce cadre, le domaine d'application de la présente Recommandation est le suivant.

La présente Recommandation ne traite que des RTPC qui évoluent, du fait de l'introduction de capacités numériques, vers des RNIS.

Les articles 4, 5 et 6 traitent des applications de la catégorie 1. Les articles 7, 8 et 9 traitent des applications de la catégorie 2.

Les RPDCP et les RPDC, fondés sur le plan de numérotage X.121, et l'interfonctionnement entre ces réseaux et les RTPC ne feront pas partie du domaine d'application de la présente Recommandation.

Enfin, il y a lieu de noter que la présente Recommandation ne tient pas compte de la technique de l'équipement de multiplication de circuits en paquets (PCME) L'incidence de cette technique sur les questions examinées ici doit faire l'objet d'un complément d'étude.

3 Recommandations connexes

3.1 Les Recommandations suivantes traitent de questions en rapport avec l'évolution des RTPC, vers le RNIS:

- Rec. E.164 *Plan de numérotage pour le RNIS*;
- Rec. E.171 *Plan d'acheminement téléphonique international*;
- Rec. E.172 *Plan d'acheminement pour le RNIS*;
- Rec. G.721 *Modulation par impulsions et codage du référentiel adaptatif (ADPCM) à 32 kbit/s*;
- Rec. G.726 *Modulation par impulsions et codage différentiel adaptatif (ADPCM) à 40, 32, 24, 16 kbit/s*;
- Rec. G.727 *Modulation par impulsions et codage différentiel adaptatif (ADPCM) imbriqué à 5, 4, 3 et 2 bits par échantillon*;
- Rec. G.728 *Codage de la parole à 16 kbit/s en utilisant la prédiction linéaire excitée à code à faible débit*;
- Rec. G.763 *Équipement de multiplication de circuit numérique utilisant l'ADPCM à 32 kbit/s et la concentration numérique de la parole*;
- Rec. G.766 *Démodulation de télécopie pour équipement de multiplication de circuits numériques*;
- Rec. P.84 *Méthode d'essai d'écoute subjective pour évaluer les équipements de multiplication du circuit numérique (DCME) et les circuits téléphoniques avec mise en paquets*.

4 Applications de la catégorie 1

Dans le présent article, trois types d'applications de la catégorie 1 sont pris en considération et classifiés comme suit.

4.1 Trafic téléphonique

Le trafic téléphonique est essentiellement constitué par les conversations téléphoniques. Toutefois, étant donné la généralisation rapide des équipements de multiplication de circuits numériques (DCME) qui recourent à la concentration et à la compression de la parole pour renforcer l'efficacité d'utilisation des équipements numériques, le volume croissant du trafic non téléphonique peut soulever des difficultés de nature à affecter la qualité d'écoulement du trafic téléphonique.

4.2 Trafic non téléphonique

Le trafic non téléphonique est le trafic en bande vocale qui n'est pas constitué de paroles. Parmi les applications pour lesquelles le réseau téléphonique actuel est capable d'assurer un service support, on citera:

- la transmission de données (à codage analogique);
- la télécopie;
- l'embrouillage de parole;
- la phototélégraphie;
- la télégraphie harmonique.

La télégraphie harmonique n'est pas largement assurée sur le réseau téléphonique public commuté (RTPC). De plus, les communications de phototélégraphie utilisent des circuits téléphoniques retirés du service normal, comme le spécifie la Recommandation E.320. Pour les communications sur le RTPC, seuls les services de transmission de données dans la bande vocale (VBD) et de télécopie sont donc pris en considération ci-après.

De ces deux types de services non téléphoniques, la télécopie est sans doute le service le plus courant. En fait, pour certains courants de trafic, c'est le trafic de télécopie qui est majoritaire. Dans le même temps, le trafic de télécopie croît à un rythme bien supérieur (de l'ordre de plusieurs fois) à celui du trafic téléphonique.

Peut-être convient-il d'examiner particulièrement la question de savoir si le réseau téléphonique est apte à assurer ces services, étant donné leurs caractéristiques particulières qui diffèrent de celles du trafic téléphonique sur les points suivants:

- a) la transmission de ces services se caractérise par une charge continue de puissance, comparée aux salves syllabiques observées dans la conversation;

- b) souvent, la courbe de variations sur 24 heures du trafic non téléphonique diffère de celle du trafic téléphonique; cela est vrai en particulier pour les voies internationales, lorsque du fait des différences de fuseau horaire, les pointes de trafic non téléphonique se produisent à des moments différents (voir l'Annexe A pour certaines courbes de trafic typiques);
- c) les durées moyennes d'occupation sont souvent beaucoup plus courtes que dans le trafic téléphonique.

4.3 Trafic mixte

Le trafic mixte est un trafic utilisant des types de transmission téléphonique et non téléphonique, telle la visiophonie, par exemple.

5 Considérations portant sur la signalisation et la transmission pour des applications de la catégorie 1

L'augmentation du trafic non téléphonique dans les applications de la catégorie 1 peut donner lieu à des problèmes de signalisation et de transmission.

5.1 Brouillage des signaux

Les signaux du service non téléphonique peuvent perturber les systèmes de signalisation des circuits téléphoniques et vice versa.

Les signaux de données ou de télécopie peuvent perturber les systèmes de signalisation qui utilisent la signalisation de ligne dans la bande, tels que les systèmes n° 4, n° 5 et R1. Aussi ces communications non téléphoniques doivent-elles utiliser les systèmes normalisés spécifiés dans les Recommandations des séries V et T puisque ceux-ci sont conçus pour empêcher de perturber les systèmes de signalisation normalisés soit en évitant les fréquences de signalisation particulières, soit en activant le circuit de garde du récepteur de signalisation.

Malgré les précautions susmentionnées, il peut arriver que le récepteur de signalisation soit temporairement activé par le signal de service acheminé. Dans ce cas, le dispositif de coupure du récepteur de signalisation fonctionnera et provoquera une courte discontinuité dans le signal de service reçu.

5.2 Transmission

5.2.1 Perturbations causées aux systèmes de transmission

Si la proportion des communications non téléphoniques est forte, il peut en résulter un accroissement de la charge de puissance globale dans un ensemble de transmission (groupe primaire ou groupe secondaire). Cela peut entraîner une distorsion dans le groupe de signaux et/ou le déclenchement de limiteurs de puissance qui risquent d'influencer défavorablement les autres communications ou services dans le même ensemble de transmission.

5.2.2 Perturbations causées par les systèmes de transmission

Il peut arriver que les voies de conversation ordinaires ne constituent pas un trajet de transmission adéquat pour certains types de services non téléphoniques, d'où un taux d'erreur inacceptable voire, dans le cas le plus défavorable, l'impossibilité d'assurer un service quelconque.

Par exemple, il se peut que les supprimeurs d'écho ne permettent pas la transmission de données en duplex, sauf si le signal de neutralisation de tonalité est d'abord appliqué puis immédiatement suivi par le signal de service.

Certains types de systèmes de transmission ne permettent pas la transmission de données à grande rapidité. Par exemple l'algorithme d'ADPCM à 32 kbit/s défini dans la Recommandation G.726 assure le trafic de VBD seulement jusqu'à 4800 bit/s tandis que l'algorithme à 40 kbit/s, également défini dans la Recommandation G.726, prend en charge les débits de VBD jusqu'à 9600 bit/s ou 14 400 bit/s si les liaisons ne sont pas en cascade. Quant à l'algorithme LD-CELP (prédiction linéaire excitée à code à faible délai) défini dans la Recommandation G.728, il prend en charge la VBD jusqu'à 2400 bit/s seulement.

5.3 Solutions possibles

S'il apparaît que la transmission de services non téléphoniques sur le réseau téléphonique crée des difficultés en raison des points traités aux 5.2.1 et 5.2.2, les Administrations intéressées doivent prendre les mesures suivantes:

5.3.1 Il convient, pour chaque relation bilatérale, de déterminer quelles dispositions commerciales et réglementaires entraînent la nécessité d'assurer des services non téléphoniques dans le cadre de caractéristiques de qualité de service prescrites.

5.3.2 Si les Administrations en cause décident que certains services doivent être assurés, deux solutions peuvent être adoptées:

- a) on utilisera seulement les systèmes de transmission qui permettent un fonctionnement fiable des services non téléphoniques;
- b) des acheminements séparés sont établis pour la totalité ou une partie des réseaux dans lesquels la transmission serait, autrement, peu fiable.

5.3.3 Dans le cas b) ci-dessus, il est nécessaire de savoir à quel moment les abonnés établissent des communications non téléphoniques. Il existe pour cela deux méthodes:

- i) on sait que la ligne d'abonné ne sert qu'à établir des communications non téléphoniques, par exemple, un terminal de télécopie;
- ii) l'abonné envoie au réseau une quelconque indication de service identifiant une demande de communication non téléphonique (par exemple, Recommandation E.131).

Si ces conditions sont directement transmises au central où est choisi l'acheminement séparé, il suffit alors au dispositif de sélection du trajet de combiner ces indications avec les chiffres numérotés. Dans d'autres cas, il est nécessaire d'utiliser un système de signalisation approprié pour transmettre ces indications vers l'avant au point de sélection spécial. Cela peut se faire à l'aide de systèmes de signalisation comprenant plusieurs catégories d'appel spéciales. Une catégorie d'appel «communication de données» est notamment prévue dans les systèmes de signalisation R2, n° 6 et n° 7, ainsi que dans le système de signalisation n° 5 par accord bilatéral. On peut maintenir l'acheminement séparé dans tout le réseau à l'aide d'indications de «trajet d'entrée» dans les centraux concernés ou de signaux de catégorie d'appel spéciale dans le système de signalisation (voir la Recommandation E.172).

6 DCME pour les applications de la catégorie 1

Comme indiqué en 4.1, les systèmes internationaux de transmission numérique sont équipés de plus en plus de dispositifs de concentration de la parole tels que le DCME afin d'économiser le nombre de voies téléphoniques internationales. On trouvera dans le Supplément 2 du Fascicule VI.1 des informations sur les systèmes de concentration de la parole. Des gains de circuit sont obtenus grâce à la compression de la parole et à l'exploitation des périodes de silence qui interviennent normalement au cours des conversations téléphoniques. L'équipement de DCME utilise un codage à faible débit (LRE) (*low rate encoding*) pour les signaux non téléphoniques et une combinaison de LRE et de codage à débit binaire variable (VRB) (*variable bit rate encoding*) pour les signaux téléphoniques (on trouvera une définition du LRE et du VBR dans la Recommandation P.84 dans le *Livre bleu*). En l'absence de trafic VBD, il est possible d'obtenir des gains de circuit de 4:1. L'Annexe B donne le schéma fonctionnel d'une configuration type de DCME.

6.1 Considérations sur la qualité de la parole

Des signaux continus de service non téléphonique provoquent le fonctionnement continu des détecteurs de parole. Le circuit téléphonique est donc en pareil cas en association permanente avec la voie de transmission, ce qui augmente la probabilité de mutilation notable de la parole due au blocage existant lorsqu'aucune voie n'est disponible. Ainsi, la qualité de la parole peut être diminuée lors d'appels téléphoniques parallèles, ce qui oblige à réduire l'avantage de gain obtenu grâce au système de concentration de la parole.

Le LRE et le VBR comportent le risque d'une nouvelle dégradation de la parole en période de surcharge, en plus de la mutilation de la parole.

Cette dégradation peut être atténuée à l'aide du signal de contrôle dynamique de charge (DLC) (*dynamic load control*) dont l'action sur le commutateur d'émission a pour effet de bloquer tous les nouveaux appels à destination de l'équipement de transmission jusqu'à amélioration de la situation. (On se reportera à la Recommandation G.763 pour avoir une définition du signal de contrôle dynamique de charge.) On peut déclencher le signal DLC en abaissant le nombre moyen de bits par échantillon (ABS) (*average bits per sample*) en dessous d'un seuil spécifié. En outre, la plupart des marques de DCME ont une limite physique quant aux nombres de signaux non téléphoniques qui peuvent être traités simultanément. A mesure que l'on se rapproche de cette limite, le DLC peut être appelé.

6.1.1 Il convient de noter que le gain réalisé, en unités, peut être inférieur au nombre d'unités DCME avec le DLC que sans celui-ci. Toutefois, étant donné que le DLC est un bon moyen de prévenir une dégradation excessive de la qualité de la parole, la fonction DLC doit être assurée.

6.1.2 La fonction DLC doit être mise en oeuvre aux deux extrémités du système DCME. Dans le cas où le signal DLC est envoyé à l'autocommutateur, il convient de sauter immédiatement la sélection de circuits interurbains associés au DCME spécifié.

6.1.3 Chaque fois que cela est possible, les Administrations devraient éviter de raccorder un sous-faisceau de circuits à plusieurs DCME, cela afin d'éviter une limitation trop importante du trafic. En effet, en cas d'affectation d'un faisceau de circuits interurbains à plusieurs DCME, même si un seul DCME est en état de surcharge, la totalité du trafic de ce faisceau de circuits fait ainsi l'objet d'une limitation et le blocage peut s'en trouver renforcé.

En outre, si le plan de numérotation des circuits interurbains avec DCME est simplement en ordre ascendant ou descendant, le trafic peut être concentré dans un DCME donné. Il peut en résulter une mutilation de la parole et une dégradation aux moments de surcharge, au fur et à mesure que le nombre moyen de bits par échantillon (ABS) décroît, particulièrement aux heures de pointe pour le trafic non téléphonique. Ainsi, en règle générale, les Administrations devraient équilibrer la charge de tous les DCME reliés à un seul faisceau de circuits. Le plan de numérotation de circuits décrit dans la Figure C.1 peut être considéré comme de nature à réduire la probabilité de surcharge d'un DCME donné. Dans ce cas, l'ordre de numérotation pour les sous-faisceaux de circuits est le suivant: 1A, 1B, 2A, 2B, 3A, 3B, 4A, 4B. Cet ordre peut être appliqué sous la forme d'un groupe de recherche ou, si les techniques disponibles le permettent, appel par appel. Une charge équilibrée revêt encore plus d'importance s'il est impossible de prévoir un DLC, car cela pourrait être la seule manière possible de maintenir la qualité de service.

6.2 Incidence du DLC sur le blocage

Lorsque le trafic non téléphonique est intense, il peut y avoir un blocage important en raison du DLC. L'Annexe D donne ce blocage, en l'exprimant sous forme d'un pourcentage de trafic de données en bande vocale (VBD), sur un faisceau de 120 circuits, la charge totale étant fixée à 103 erlangs. Le triplet (T, w, s), Figure D.1, représente une combinaison du nombre maximal admissible d'appels VBD, du seuil ABS au-delà duquel on déclenche la fonction DLC et du facteur d'activation vocale. On envisage deux valeurs pour le paramètre T, à savoir 37 et 57. Pour le paramètre w, les valeurs sont comprises entre 3,3 et 3,7 et pour le paramètre s, entre 0,35 et 0,40.

6.2.1 Les Administrations en cause doivent se conformer au mode de fonctionnement de chaque système DCME et mesurer la proportion du trafic non téléphonique sur chaque artère à intervalles réguliers. Les pratiques de planification du réseau doivent tenir compte du volume de trafic non téléphonique présent dans le réseau international. L'observation attentive du fonctionnement du DCME et une maintenance appropriée de celui-ci contribueront à optimiser la qualité du service assuré dans le réseau international.

6.2.2 Pour les flux de trafic dans lesquels le trafic VBD entre pour une part importante, les Administrations doivent envisager de faire fonctionner le DCME à des taux de compression plus bas qu'avec des flux de trafic constitués pour l'essentiel de trafic téléphonique.

6.3 Autres considérations

6.3.1 Le volume du trafic de télécopie augmentant rapidement, on risque de ne pas pouvoir réaliser les taux de compression escomptés. L'emploi d'une technologie de démodulation du trafic de télécopie permet de résoudre ce problème. Grâce à cette technique, un nombre donné de circuits dérivés peuvent acheminer un pourcentage plus élevé du trafic de télécopie. Sous réserve d'un bon dimensionnement du DCME, la qualité de parole sera plus régulière.

6.3.2 Chaque fois que cela est possible, les Administrations devront veiller à ce que tout le trafic aboutissant à un DCME puisse faire l'objet d'une régulation en période de surcharge. Cette régulation est particulièrement importante dans le cas où des sous-faisceaux de circuits de plus d'un commutateur sont raccordés à un seul et même DCME. En pareil cas, il est nécessaire de limiter le trafic dans tous les commutateurs considérés, afin d'empêcher l'écoulement de tout nouveau trafic susceptible de dégrader encore la qualité de service.

6.3.3 Comme indiqué en 4.2, sur les artères internationales, les pointes de trafic téléphonique et non téléphonique peuvent se présenter à des heures différentes. En général le trafic non téléphonique, trafic de télécopie par exemple, est le plus important au moment où les milieux d'affaires cessent leurs activités. Cet écart a des incidences lorsqu'on veut calculer le gain obtenu au moyen de systèmes de concentration de la parole tels que les systèmes TASI et de DCME. Ce gain représente essentiellement le rapport entre le nombre des circuits téléphoniques (c'est-à-dire ceux qui sont raccordés au système de commutation téléphonique) et le nombre des circuits support (ceux qui sont raccordés aux équipements de transmission).

Le nombre requis de circuits téléphoniques est conçu pour faire face au volume de trafic à l'heure chargée, tandis que le nombre de circuits support requis est calculé sur la base d'un taux de compression convenu bilatéralement et du nombre total de circuits téléphoniques nécessaire.

6.3.4 Les Administrations ont intérêt à tenir compte du volume du trafic téléphonique et non téléphonique pour calculer le taux de compression. Il se peut donc que l'heure de pointe des circuits téléphoniques et des circuits support nécessaires se présente à des moments différents. En conséquence, le nombre des circuits téléphoniques dotés de systèmes de concentration de la parole et de circuits support doit être dimensionné pour tenir compte des courbes de variations de trafic téléphonique et non téléphonique sur 24 heures.

6.3.5 Les Administrations devraient noter que pour des faisceaux de circuits DCME (ou des sous-faisceaux de circuits avec DLC) un blocage important ne signifie pas nécessairement un manque de capacité en canaux dérivés. Le problème peut venir d'une capacité support insuffisante. Les Administrations doivent veiller à ce que les mesures correctives portent sur les bons éléments du réseau. En outre, les Administrations sont mises en garde contre le fait que les relations traditionnelles entre le blocage des tentatives d'appel et le volume de trafic observé ne s'appliquent pas nécessairement.

6.4 Liaisons DCME en cascade

Il y a liaisons DCME en cascade lorsque deux liaisons d'une connexion internationale sont l'une et l'autre équipées de DCME. Le DCME est largement utilisé dans le réseau international, en particulier sur de longs trajets lorsque l'efficacité des circuits rend son utilisation économiquement attirante. Le taux de pénétration des DCME devrait augmenter, d'où une probabilité plus forte d'avoir des appels en transit commutés supposant une connexion en cascade de DCME. Cela pourrait se traduire par un codage/décodage en cascade du trafic téléphonique et non téléphonique. Bien que l'impact sur les unités de distorsion de quantification (QDU) de ces connexions nécessite un complément d'étude, les estimations actuelles laissent penser que si l'on utilise le codage de type G.721, le tronçon international des connexions en cascade pourrait aboutir à une attribution de 8 QDU cumulées, ce qui est considéré comme inacceptable. On sait que les applications non téléphoniques, télécopie par exemple, pâtissent de ces codages en cascade. Un complément d'étude s'impose pour savoir si le trafic téléphonique est aussi touché du point de vue de l'abonné. Si une connexion en cascade est prévue, l'Administration concernée devrait envisager d'appliquer les méthodes suivantes de régulation du réseau pour maintenir une qualité d'écoulement du trafic acceptable, tant pour le trafic téléphonique que pour le trafic non téléphonique:

- choisir un sous-faisceau de circuits dérivé d'un DCME doté d'une fonction de démodulation de la télécopie. Cette option ne résout pas le problème que pose l'accumulation des QDU en raison de la diminution de la charge sur le circuit support mais on prévoit une certaine amélioration sur le double plan de la qualité de la parole et des tentatives d'appel de blocage;
- choisir un sous-faisceau de circuits normalement dérivé d'un DCME, les fonctions ADPCM/DSI étant inactivés;
- choisir un sous-faisceau de circuits non dérivé d'un DCME.

L'Annexe E donne des précisions supplémentaires sur ces options.

Les liaisons DCME en cascade pourraient également être à l'origine d'une détection du signal en cascade pour le trafic téléphonique et non téléphonique, ce qui devrait avoir une incidence négative sur le trafic téléphonique parce que les niveaux du signal varient au cours d'une conversation.

En outre, si les unités de DCME en cascade sont produites avec des seuils de détection de l'activité du signal différents et/ou si chaque tronçon de la liaison est optimisé individuellement pour la fonction de détection du signal, la qualité de la parole peut être diminuée par suite de mutilation ou de perte du signal.

Ainsi, du point de vue de la qualité du service, les Administrations qui prévoient des liaisons DCME en cascade dans leurs dispositions d'acheminement devraient négocier soigneusement les questions portant sur la détection du signal.

7 Applications de la catégorie 2

Comme on l'a noté à l'article 1, l'introduction de fonctions numériques permet aux Administrations d'offrir des services qui ne peuvent pas être assurés par des réseaux analogiques. Voici quelques exemples de ces applications de la catégorie 2:

- connectivité numérique de bout en bout;
- services numériques commutés à 56, 64 ou $n \times 64$ kbit/s;
- services de téléphonie de haute qualité, tels que la haute fidélité;
- service de télécopie de haute qualité, comportant par exemple la garantie de fournir le type d'installation optimal pour les communications de télécopie.

A noter qu'il n'existe pas, dans certains cas, de définition de service officielle dans les Recommandations du CCITT et qu'il n'en sera pas établi. La raison en est que ces services varieront d'un réseau à un autre, étant donné que des RTPC différents n'auront pas les mêmes possibilités. L'introduction de tels services sur le plan international se fera par accord bilatéral entre Administrations.

Il se peut que, pour assurer ce service et d'autres services de la catégorie 2, les RTPC doivent, en plus des installations de transmission numérique, assurer des fonctions supplémentaires, afin que ces services soient réalisables. Voici quelques exemples de ces fonctions:

- i) garantir que seuls des circuits numériques compatibles seront choisis, par exemple, que tous les circuits fonctionneront en transparence à 64 kbit/s;
- ii) neutraliser ou contourner tous les systèmes de traitement numérique de la parole (par exemple, DCME, DSI, équipement de protection contre les échos, autres systèmes de compression) dans la phase de transmission de données;
- iii) neutraliser ou contourner tous les convertisseurs loi μ - loi A dans la phase de transmission de données;
- iv) neutraliser ou contourner tous les supprimeurs ou annuleurs d'écho dans la phase de transmission de données;
- v) empêcher le recours à des affaiblisseurs de transmission numérique;
- vi) autoriser l'emploi, dans la bande ou hors bande, de la signalisation sur le réseau et d'accès.

Comme cela a été indiqué à l'article 2, ces fonctions peuvent servir également au traitement de certaines applications de la catégorie 1. Par exemple, dans une configuration en transit avec commutation, l'Administration d'origine peut faire en sorte que les communications en transit contournent tout faisceau de circuit DCME vers l'Administration de transit afin d'éviter les problèmes dus aux connexions DCME en cascade traités en 6.4.

Les détails de ces dispositions nécessitent un complément d'étude. Pour que ces dispositions puissent être prises du réseau d'origine au réseau de destination, il faut que le système de signalisation appliqué comporte la possibilité d'acheminer des demandes de service non téléphonique; par exemple, dans le cas du sous-système utilisateur téléphonie TUP (*telephone user part*) du système de signalisation n° 7, il faut au moins que soient mises en œuvre entre les Administrations concernées les fonctions supplémentaires nécessaires pour acheminer vers les réseaux de transit et de destination la demande du client de «fonction support sans limite». Il convient de noter aussi que la compatibilité des terminaux ne peut pas être négociée entre le terminal d'origine et le terminal de destination dans le cadre des fonctions TUP. En conséquence, dans ce cas, l'abonné ne peut communiquer qu'avec le numéro de destination qui, il le sait d'avance, possède un terminal non téléphonique compatible.

8 Considérations relatives à la signalisation, à la numérotation et à l'acheminement pour des applications de la catégorie 2

On trouvera dans cet article la description de certaines techniques de signalisation et d'acheminement qui permettent d'offrir des services des types définis à l'article 7.

8.1 Considérations relatives à la signalisation

Dans un RNIS, ce sont les systèmes de signalisation d'accès au RNIS (Q.931) et de réseau [C7 sous-système utilisateur RNIS (ISUP) (*integrated services user part*)] et les fonctions de commande d'appel associées qui permettent l'application des fonctions d'acheminement et de commande dans les commutateurs du RNIS. Cependant, certains systèmes de signalisation de faible capacité peuvent aussi permettre d'acheminer un service analogue au RNIS, par exemple, le bit J du TUP du système de signalisation n° 7 peut servir à indiquer 64 (ou 56) kbit/s. Différents autres systèmes de signalisation ont des indicateurs tels que la catégorie du demandeur (CPC) (*calling party category*) qui peuvent être utilisés de manière similaire.

8.2 Considérations relatives à la numérotation et au numérotage

Dans un réseau national, les dispositions nationales concernant la numérotation peuvent servir à obtenir l'accès à des services tels que la «téléphonie internationale de haute qualité».

Sinon, un numéro de type E.164, tiré du plan national de numérotage, peut être attribué au service et la numérotation comportera deux étapes.

8.3 Considérations relatives à l'acheminement

Dans l'optique de l'acheminement, un nœud de commutation doit savoir quel type de service est nécessaire pour pouvoir choisir les installations de réseau appropriées. Dans un RNIS, cela se fait par l'examen de divers paramètres et indicateurs de système de signalisation (voir la Recommandation E.172). En l'absence de tels indicateurs, on peut recourir à d'autres techniques. Par exemple, des clients abonnés aux services décrits pourraient bénéficier d'une liaison d'accès numérique spécialisée avec un nœud de réseau assurant le service demandé. Le choix de l'acheminement approprié pourrait alors être fait sur la base de l'analyse du trajet d'entrée et des numéros composés.

9 Considérations relatives à l'architecture du réseau

Les observations qui suivent s'appliquent à des situations dans lesquelles les nœuds de commutation du RTPC sont partagés entre des services appartenant aux catégories 1 et 2.

Pour assurer les fonctions nécessaires, l'Administration peut recourir à deux types différents d'architecture de réseau.

9.1 Réseaux avec superposition

Dans cette configuration, les installations de transmission du réseau satisfaisant aux exigences susmentionnées peuvent être réservées à l'utilisation exclusive de ces services. Cette approche présente l'avantage que les facilités demandées sont déjà prévues et que le nœud de commutation doit se borner à mettre en rapport les fonctions demandées avec les facilités existantes. L'inconvénient est que ces facilités peuvent ne pas convenir pour les applications de la catégorie 1. Par exemple, un circuit avec supprimeurs ou annuleurs d'écho neutralisés en permanence peut ne pas convenir à la transmission de la voix. Ainsi, il y a perte d'efficacité du fait de l'impossibilité de partager la capacité prévue.

9.2 Réseaux intégrés

Dans cette configuration, toutes les facilités peuvent traiter tous les types de services. Il y a gain d'efficacité grâce à la mise en commun de ressources. Toutefois, le nœud de commutation et les éléments de réseau appropriés doivent établir le mode de fonctionnement support appel par appel. Dans ces conditions, le surdébit augmente. Actuellement, les Administrations ont tendance à commencer par des réseaux avec superposition, puis à passer à des réseaux avec partage, à mesure que les techniques de commutation deviennent plus fonctionnelles.

10 Historique de la Recommandation

- Première publication: 1988 (*Livre bleu*).
- Révision: 1992.

Annexe A

Caractéristiques du trafic non téléphonique du point de vue du télétrafic

(Cette annexe fait partie intégrante de la présente Recommandation)

A.1 Durée moyenne des communications

Il peut exister une grande différence de durée des communications entre le trafic téléphonique et non téléphonique. C'est ainsi que la durée moyenne en trafic non téléphonique est, dans la plupart des cas, de l'ordre de trois minutes, alors qu'en trafic téléphonique la durée moyenne d'occupation se situe entre 6 et 9 minutes.

A.2 Courbe du trafic sur 24 heures

Les courbes du trafic non téléphonique mesurées sur 24 heures correspondent généralement à l'activité économique. Le trafic de pointe se situe à l'heure de fermeture des bureaux dans le pays d'origine, ce qui rejoint les courbes de trafic observées en exploitation sans surveillance pour les services de télécommunications du type télex ou trafic avec enregistrement. Les courbes obtenues d'après l'heure ou les heures de décalage horaire (c'est-à-dire $r = 0, 1, 2, \dots, 12$) apparaissent à la Figure A.1, tandis que la courbe d'exemples du trafic mixte téléphonique et non téléphonique mesurée sur 24 heures est représentée à la Figure A.2. Dans le cas des pays présentant un décalage horaire important, le trafic bidirectionnel (somme du trafic de départ et d'arrivée) a deux pics, correspondant chacun à l'heure de fermeture des bureaux dans chaque pays.

Dans la mesure où la communication téléphonique n'est possible que lorsque demandeur et demandé sont présents aux deux extrémités, elle suit généralement le rythme des activités humaines. Il en résulte que les heures de pointe du trafic téléphonique et du trafic non téléphonique peuvent ne pas coïncider. A la Figure A.2, les pays A et B ont des heures de pointe similaires pour les deux courants de trafic, alors que le pays C présente deux pointes de trafic, l'une (plus tôt) pour la téléphonie et l'autre pour le trafic non téléphonique. Cela peut contribuer à lisser la courbe de trafic et à accroître d'autant le rendement du faisceau. A noter également que le trafic non téléphonique peut accentuer le pic de la courbe en cas de bref chevauchement des heures d'activité des deux pays. Cela peut influencer sur le dimensionnement du réseau et exiger des circuits supplémentaires, ne serait-ce que pour un laps de temps très bref.

Il importe donc que les pays mesurent et comprennent le trafic écoulé sur leurs voies d'acheminement afin de pouvoir rentabiliser le dimensionnement de leurs réseaux.

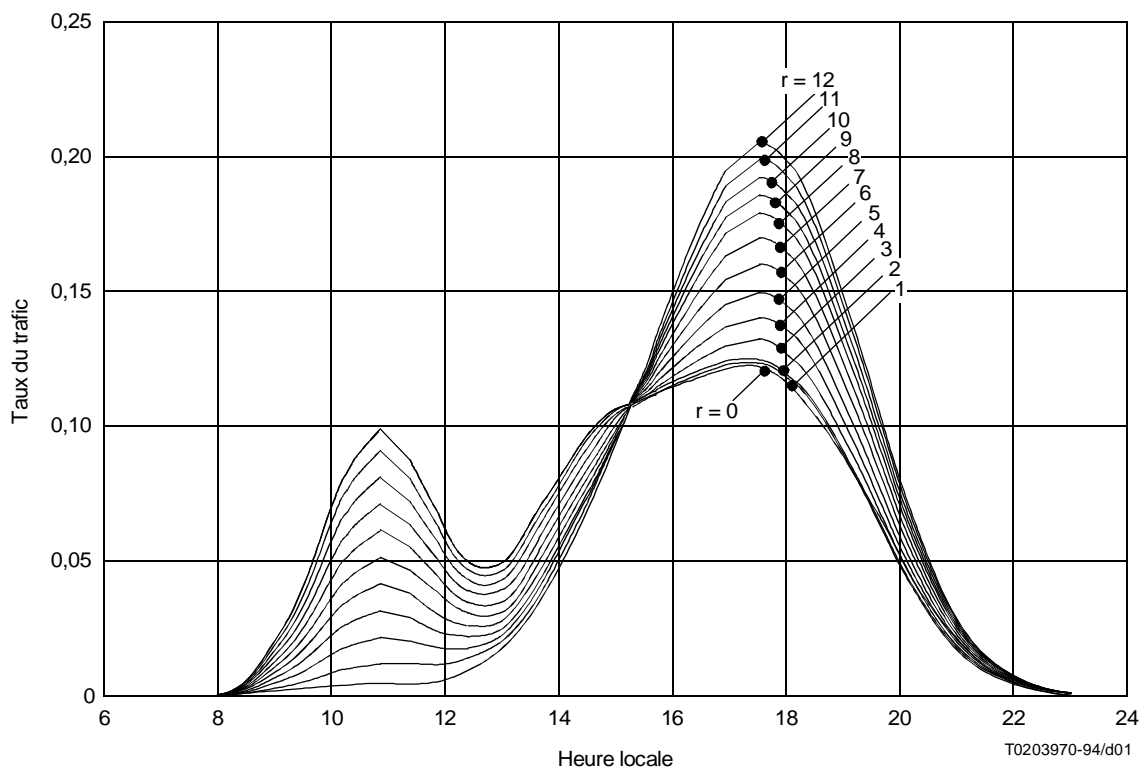
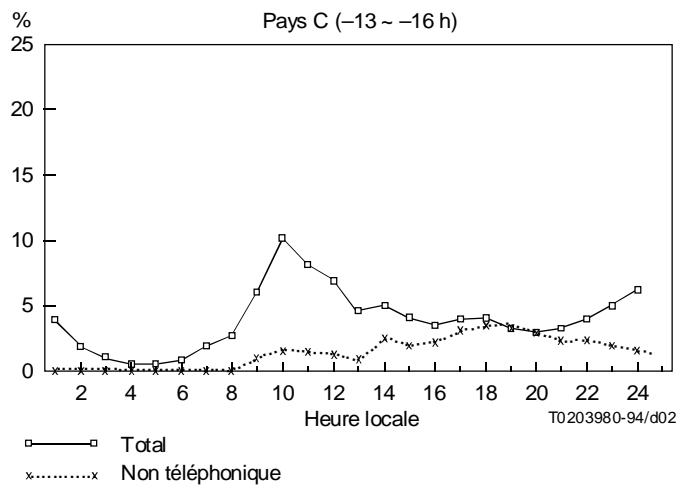
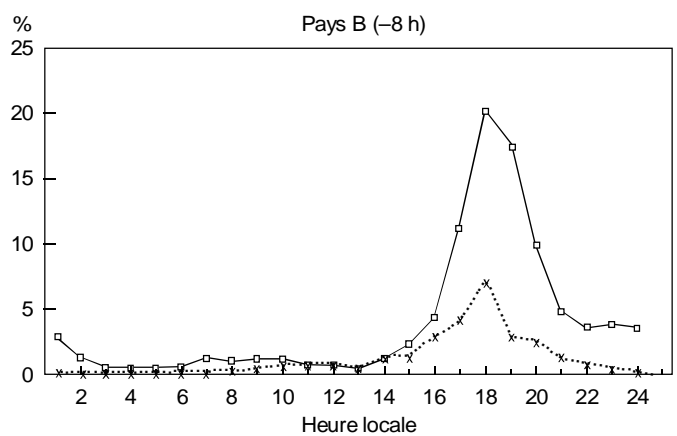
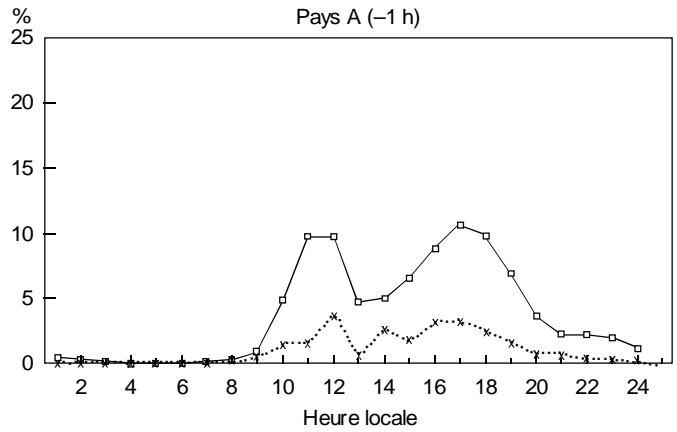


FIGURE A.1/E.301

Courbe (calculée) du trafic télex et du trafic avec enregistrement sur 24 heures



NOTES

- 1 La figure indique le trafic de départ du pays de référence.
- 2 La figure indique le volume de trafic exprimé par le taux de concentration.

FIGURE A.2/E.301

Répartition sur 24 heures du volume total (mesuré) du trafic téléphonique et du trafic non téléphonique acheminé sur le réseau téléphonique

Annexe B

(Cette annexe fait partie intégrante de la présente Recommandation)

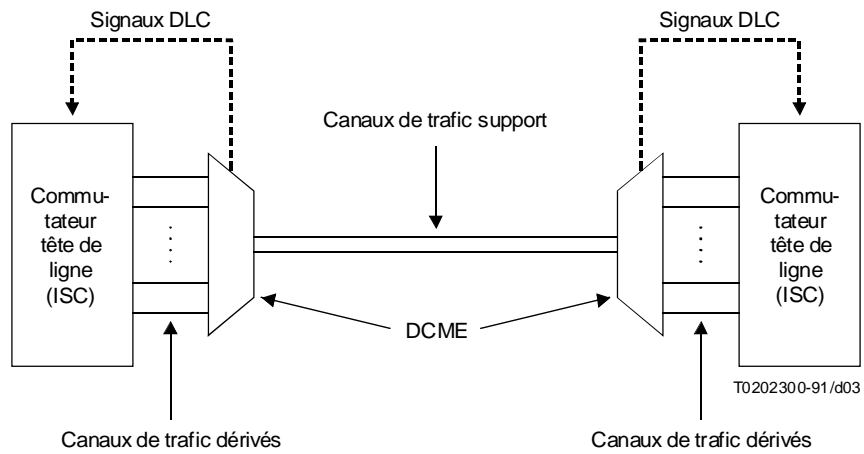


FIGURE B.1/E.301

Schéma fonctionnel d'une configuration de DCME type

Annexe C

(Cette annexe fait partie intégrante de la présente Recommandation)

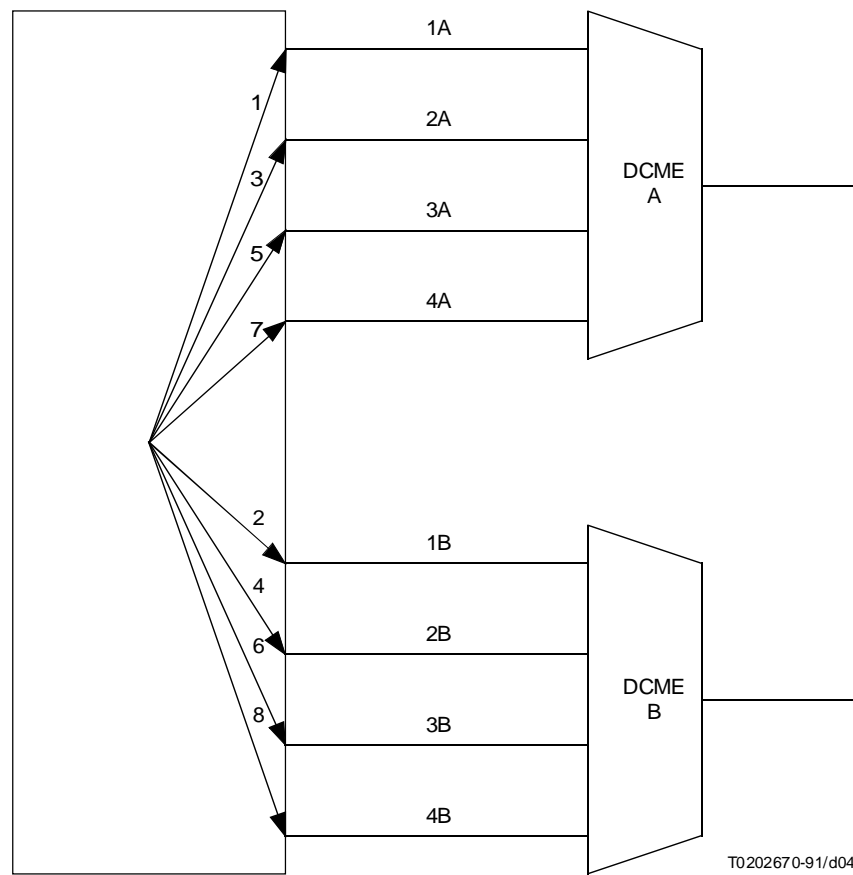


FIGURE C.1/E.301
Schéma de sélection des circuits

Annexe D

(Cette annexe fait partie intégrante de la présente Recommandation)

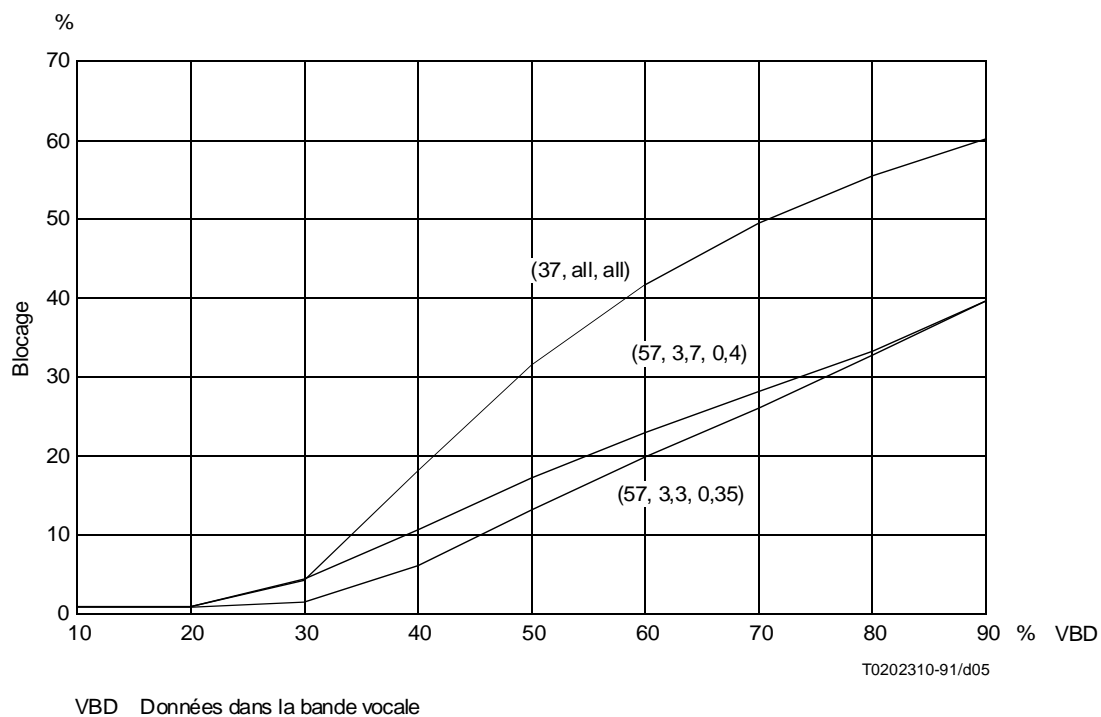


FIGURE D.1/E.301

Incidence de la composante VBD sur le blocage

Circuits: 120

Charge totale: 103 erlangs

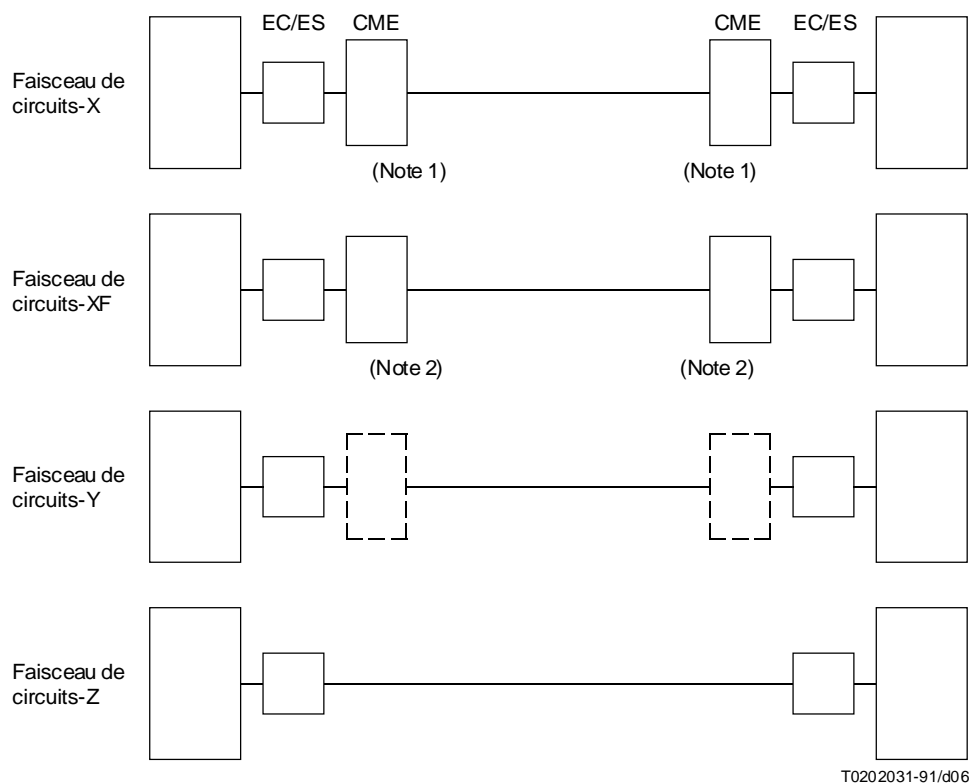
Durée d'occupation des circuits téléphoniques: 300 s

Durée d'occupation VBD: 100 s

(T, w, s): Paramètres du modèle

Annexe E

(Cette annexe fait partie intégrante de la présente Recommandation)



NOTES

- 1 DCME doté d'une fonction de démodulation de la télécopie.
- 2 Possibilité de commutation sur un circuit libéré de 64 kbit/s par neutralisation des fonctions ADPCM/DSI appel par appel.

FIGURE E.1/E.301
Faisceaux de circuits à fournir et leurs combinaisons

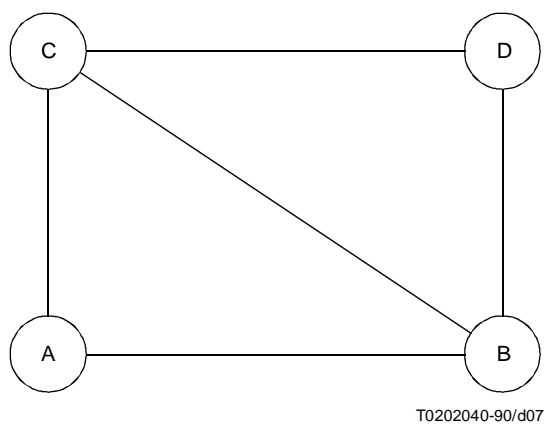


FIGURE E.2/E.301
Connexions probables

TABLEAU E.1/E.301

Exemples de faisceaux de circuits possibles

Connexion prévue	Faisceau de circuits prévu dans l'ISC de départ A	Faisceau de circuits possible dans l'ISC de transit C	Faisceau de circuits possible dans l'ISC de transit D
A-B	X, XF, Y ou Z		
A-C-B	X	XF, Y ou Z	
	XF	X, XF, Y ou Z	
	Y		
	Z		
A-C-D-B	X	XF, Y ou Z	XF, Y ou Z
	XF	X	XF, Y ou Z
		XF	X, XF, Y ou Z
		Y	X, XF, Y ou Z
		Z	X, XF, Y ou Z
	Y	X	XF, Y ou Z
		XF	X, XF, Y ou Z
		Y	X, XF, Y ou Z
		Z	X, XF, Y ou Z
	Z	X	XF, Y ou Z
		XF	X, XF, Y ou Z
		Y	X, XF, Y ou Z
		Z	X, XF, Y ou Z

NOTE – L'ordre de sélection des faisceaux de circuits est subordonné à la conclusion d'un accord entre les Administrations intéressées.