



UNION INTERNATIONALE DES TÉLÉCOMMUNICATIONS

**CCITT**

COMITÉ CONSULTATIF  
INTERNATIONAL  
TÉLÉGRAPHIQUE ET TÉLÉPHONIQUE

**Q.100**  
**Supplément 2**  
(11/1988)

SÉRIE Q: COMMUTATION ET SIGNALISATION

---

**CARACTÉRISTIQUES DES SYSTÈMES DE  
CONCENTRATION DE CONVERSATIONS  
INTÉRESSANT LA SIGNALISATION**

Réédition de la Recommandation Q.100 supplément 2 du  
CCITT publiée dans le Livre Bleu, Fascicule VI.1 (1988)

---

## NOTES

- 1 La Recommandation Q.100 supplément n° 2 du CCITT a été publiée dans le fascicule VI.1 du Livre Bleu. Ce fichier est un extrait du Livre Bleu. La présentation peut en être légèrement différente, mais le contenu est identique à celui du Livre Bleu et les conditions en matière de droits d'auteur restent inchangées (voir plus loin).
- 2 Dans la présente Recommandation, le terme «Administration» désigne indifféremment une administration de télécommunication ou une exploitation reconnue.

## CARACTÉRISTIQUES DES SYSTÈMES DE CONCENTRATION DE CONVERSATIONS INTÉRESSANT LA SIGNALISATION

### 1 Le système CELTIC

#### 1.1 Considérations générales

Le système Celtic (Concentrateur Exploitant les Temps d'Inactivité des Circuits), de première génération, est opérationnel depuis 1977. Un système de 2e génération qui sera opérationnel en 1983 est, en 1980, en cours de développement.

Le CELTIC est un système entièrement numérique (voir la figure 1).

Une liaison de signalisation CELTIC entre les deux extrémités A et B permet d'acheminer les différents messages de connexion et de service.

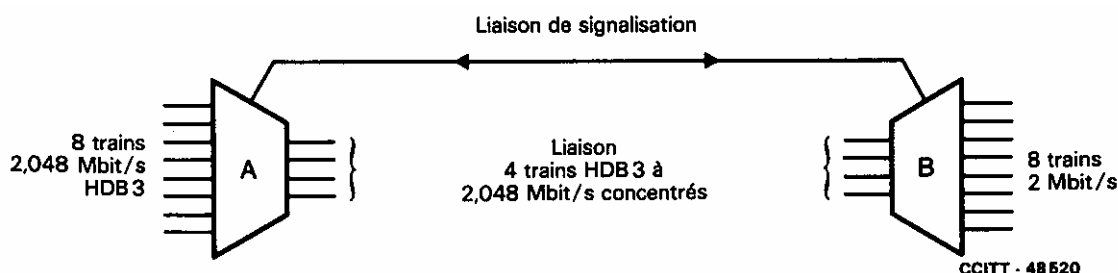


FIGURE 1

#### 1.2 Description rapide du CELTIC

Les trains MIC incidents sont synchronisés puis multiplexés. (Eventuellement saut ou redoublement de trame MIC si les horloges des trains MIC incidents ne sont pas synchrones.)

Le signal est ensuite dirigé vers un ensemble détecteur de parole d'une part, et vers une ligne à retard d'autre part (voir la figure 2).

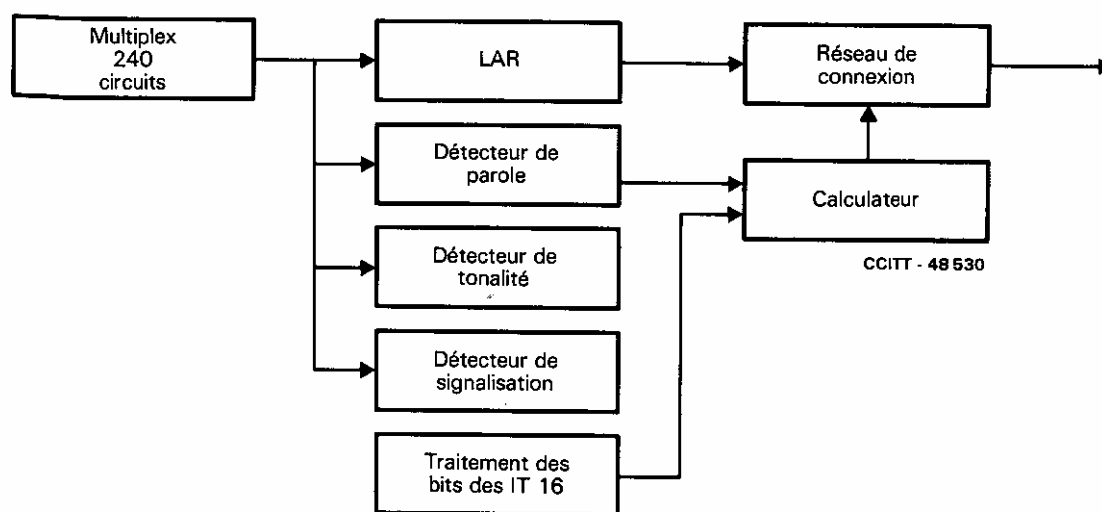


FIGURE 2

### 1.2.1 Ligne à retard (LAR)

La ligne à retard permet de compenser le retard dû au temps de décision du détecteur de parole, au temps de réponse du calculateur (recherche et affectation au circuit actif d'une voie disponible) et au temps de traitement mis par l'unité de signalisation CELTIC pour établir le message de connexion. La ligne à retard est la même pour tous les circuits. (Réglable de 0 à 32 ms.) Sa valeur nominale est 32 ms.

Cette LAR peut être annulée circuit par circuit.

### 1.2.2 Détecteur de parole

- Sur le CELTIC 1G le détecteur de parole a deux temps de maintien:  
Temps de maintien court: 50 ms (durée de parole inférieure à 50 ms)  
Temps de maintien long: 180 ms (durée de parole supérieure à 50 ms)
- Sur le CELTIC 2G il n'y aura qu'un seul temps de maintien: 120 ms. Le détecteur de parole sera adapté au bruit dans une plage allant de -40 à -55 dBm0.

Le temps de décision du détecteur de parole est variable suivant la nature du signal (compris entre 2 et 12 ms environ). En effet les critères de décision sont d'une part l'amplitude du signal, mais aussi la présence des sifflantes dans la parole.

Le détecteur de parole tient compte du niveau de parole sur la voie réception: une note positive n'est fournie que si le niveau de l'échantillon de parole émission est supérieur au niveau sur la voie réception.

Dans le CELTIC 2G le détecteur de parole est secondé par un *détecteur de signalisation*: quand une fréquence de signalisation est reconnue, ce détecteur supprime la protection voie retour, le cas échéant la LAR, et neutralise les supprimeurs d'écho éventuellement intégrés dans CELTIC. Ce détecteur de signalisation réagit vite et est adapté aux impulsions de signalisation dans la bande (critère de forme du signal).

Le détecteur de parole est accompagné d'un détecteur de tonalité à 2100 Hz (transmission de données).

La détection de la tonalité supprime la *protection voie retour*, effectue un *verrouillage circuit voie* et supprime la *LAR du circuit considéré*.

### 1.2.3 Traitement des bits des IT 16

Le CELTIC comporte un dispositif qui permet de prélever dans le sens émission et de réinsérer dans le sens réception les bits significatifs de l'IT 16 (a, b, c).

Ce dispositif a deux fonctions:

- sens émission: il détecte les changements d'états des bits significatifs de l'IT 16 et informe le calculateur;
- sens réception: il permet de modifier un ou plusieurs bits des IT 16 en fonction des informations fournies par le calculateur. (Commande de blocage joncteur ou commande de neutralisation de supprimeur d'écho.)

### 1.2.4 Supprimeur d'écho

Sur option, un supprimeur d'écho multiplexé sur 240 circuits est livré dans le CELTIC (solution peu onéreuse).

Dans ce cas, il faut neutraliser ce supprimeur d'écho sur un circuit en phase de signalisation téléphonique. (C'est un des buts du détecteur de signalisation précédemment cité.)

*Remarque* – Le retard de 32 ms apporté par CELTIC nécessite de toute façon l'utilisation de supprimeur d'écho sur tous les circuits.

## 1.3 Liaisons entre CELTIC et centre de transfert

Elles sont de 4 types:

- liaisons de parole,
- liaisons de signalisation,
- liaison de commande de blocage des circuits,
- liaison de commande de neutralisation de la protection contre l'écho, le cas échéant.

Le nombre et la nature des liaisons dépendent des conditions d'exploitation du CELTIC:

- nature du centre de transit,
- système de signalisation (CCITT n<sup>os</sup> 4, 5 et 6, R1 ou R2),

- position du CELTIC par rapport au centre de transit,
- position des supprimeurs d'écho par rapport aux signaux.

Le blocage des circuits est demandé circuit par circuit ou pour 30 circuits communs à un même MIC et ce, dans le cas d'alarme, dans le cas d'arrêt en douceur du CELTIC et dans le cas de contrôle dynamique de la charge.

#### 1.4 *Fonctionnement du CELTIC en présence de différents types de signalisation*

##### 1.4.1 *Système de signalisation n° 4*

Le CELTIC introduisant un retard de 32 ms nécessite l'utilisation de supprimeurs d'écho. Ceux-ci devront être neutralisés, s'ils sont en aval des signaux pendant la séquence de signalisation (supprimeurs d'écho intégrés au CELTIC). Le pontage des impulsions conduirait à un temps de maintien prohibitif.

L'adoption d'un temps de maintien *fixe de 120 ms* pour le détecteur de parole conduit à accepter un taux de concentration moindre de façon à ne pas faire travailler le CELTIC en «freeze-out», pour limiter le nombre de faux appels.

##### 1.4.2 *Système de signalisation n° 5*

Un temps de maintien de 120 ms convient à ce type de signalisation. Le détecteur de signalisation neutralise le cas échéant la protection contre l'écho.

##### 1.4.3 *Système de signalisation n° 6*

Les supprimeurs d'écho sont neutralisés pendant l'essai de continuité. Pas de problèmes particuliers.

##### 1.4.4 *Système de signalisation R2*

En version numérique la signalisation de ligne est transmise par 2 bits de l'IT 16:

Le CELTIC 2G examine ces bits et transmet par la voie de signalisation CELTIC *tout changement d'état de ces bits*, circuit par circuit à l'autre extrémité.

Les supprimeurs d'écho et l'action de la ligne à retard sont neutralisés pendant la séquence de signalisation d'enregistreurs (action du détecteur de signalisation).

##### 1.4.5 *Conclusion*

*La présence des lignes à retard* implique l'équipement systématique en supprimeurs d'écho. Un temps de maintien unique du détecteur de parole de 120 ms environ suffit, avec une restriction pour le système n° 4 qui imposera un taux de gel plus faible.

## 2 **Caractéristiques CNP**

Le système AMRT (accès multiple par répartition dans le temps) à 120 Mbit/s d'INTELSAT permet l'utilisation de la concentration numérique de la parole (CNP). Le système AMRT/CNP sera employé avec le satellite INTELSAT V et les satellites ultérieurs, qui sont dotés de répéteurs à couverture hémisphérique et à couverture de zone fonctionnant à 80 MHz. Ce système assurera une haute qualité de service conforme à la Recommandation 522 du CCIR [1].

Le système CNP augmente la capacité du système AMRT grâce à l'entrelacement, sur la même voie de satellite, de paquets de signaux vocaux provenant de différentes voies du réseau terrestre. Les signaux d'entrée dans le module CNP font l'objet d'un codage numérique conformément à la Recommandation G.711 [2] et selon la loi A avec une inversion alternée des éléments numériques.

Le système assure la transparence par rapport au système de signalisation dans la bande n° 5 et le temps de maintien du détecteur de signaux vocaux est choisi de manière à éviter la déconnexion de la liaison entre des paquets de signalisation successifs.

Un écrêtage compétitif (des paquets de signaux vocaux) d'une durée supérieure à 50 ms se produit sur moins de 2% des paquets. Pour cela, on s'approprie en partie le bit le moins significatif (le 8e bit) des voies de satellite pour créer des voies de débordement lorsque toutes les voies normales de satellite sont utilisées.

Le système AMRT/CNP d'INTELSAT est décrit en détail dans le document INTELSAT BG-42-65 [3].

### 3 Caractéristiques des équipements TASI intéressant la signalisation

3.1 Au cours d'une conversation téléphonique normale, chaque interlocuteur ne parle habituellement qu'environ pendant 40% du temps (activité vocale); 60% du temps d'occupation de la voie qu'il emprunte est donc inutile. Le TASI (*Time Assignment Speech Interpolation*) est un équipement qui, sur une base de partage dans le temps, affecte rapidement les voies aux personnes qui parlent, de manière à tirer parti du temps d'inoccupation de la voie; il permet ainsi d'assurer un nombre de conversations simultanées plus élevé que ne le permettraient les voies disponibles du câble utilisé.

L'interpolation assurée par le TASI permet d'associer une voie de transmission à un circuit de liaison lorsque la parole détectée à l'une des extrémités du circuit doit être transmise sur une voie de transmission à l'autre extrémité du même circuit. Selon les besoins, l'association voie/circuit est interrompue et la voie est rendue disponible pour d'autres circuits lorsque la cessation de l'émission de paroles est détectée.

Lorsque débute l'émission de paroles et qu'une voie est disponible mais non encore associée au circuit, il s'écoule un certain laps de temps (mutilation initiale) avant la détection de la parole (ou du signal) par le détecteur de parole du TASI et avant l'association voie/circuit à chaque extrémité. Si le système TASI est fortement chargé, il se peut qu'une voie ne soit pas immédiatement disponible. En pareil cas, une mutilation supplémentaire prolonge la mutilation initiale avant qu'intervienne l'association voie/circuit.

Pour diminuer le nombre de fois où se produit une mutilation, le détecteur de parole TASI possède un temps de maintien destiné à conserver l'association voie/circuit et prévu pour couvrir les intervalles brefs entre les paroles, ce qui réduit l'interpolation. Cette caractéristique permet de transmettre sans mutilation des signaux composés d'une séquence d'impulsions brèves séparées par de brefs intervalles de silence.

Etant donné que les signaux doivent être détectés par le détecteur de parole avant d'être transmis sur le système TASI et que la mutilation totale (mutilation initiale et mutilation supplémentaire) diminue la durée du signal reçu, le TASI affecte la signalisation.

3.2 Il y a trois systèmes TASI en service. Les systèmes TASI-A et TASI-B utilisent des matrices de commutation analogues/temporelles, tandis que le système TASI-E utilise une matrice numérique à répartition dans le temps. Les circuits peuvent être établis directement entre un commutateur numérique et le TASI-E sous une forme numérique. Un multiplex primaire conforme à la Recommandation G.733 [4] doit être placé entre un commutateur analogique et le TASI-E pour permettre la conversion aux normes du MIC. Si les voies de transmission de départ sont du type analogique, un multiplex primaire conforme à la Recommandation G.733 doit être inséré entre le TASI-E et les voies analogiques. Le TASI-E est conçu pour fonctionner avec le système de signalisation n° 5 qui utilise la signalisation de ligne normale dans la bande et, bien entendu, avec les circuits des systèmes n°s 6 et 7. La signalisation de ligne du système de signalisation R1 à énergie continue sur chaque circuit est détectée par le terminal TASI-E puis transmise au terminal TASI-E distant sur les liaisons internes de données.

Dans le TASI-E, la mutilation diminue quand on introduit dans les circuits un retard fixe de 50 ms dans les deux sens, de sorte que le traitement et les connexions voie/circuit puissent avoir lieu alors que les signaux dans la bande se trouvent encore dans les circuits de retard. La mutilation initiale est ainsi éliminée et la mutilation supplémentaire est réduite d'environ 20 ms.

3.3 Les caractéristiques du TASI, qui affectent la signalisation, peuvent être résumées comme suit (sauf indications contraires, les systèmes TASI-A, TASI-B et TASI-E ont les mêmes caractéristiques):

3.3.1 Sensibilité du détecteur de parole TASI-A: -40 dBm0.

Sensibilité du détecteur de parole TASI-B: -36 dBm0 normalement, bien qu'elle puisse passer à -28 dBm0 lorsque le niveau à l'entrée reste supérieur à -20 dBm0 pendant plus de 200 ms. Le détecteur de parole TASI-E est constitué du détecteur de parole de base, qui s'adapte au niveau moyen de la parole et au bruit de fond, et des circuits de contournement de la signalisation qui détectent la présence de multifréquences de niveau modéré et prolongent le temps de maintien afin de combler les intervalles entre les impulsions.

3.3.2 Pour diminuer l'activité vocale renvoyée sur la voie RETOUR par suite de réflexions provenant de la voie ALLER, la sensibilité du détecteur de parole TASI sur la voie RETOUR est réduite en présence de parole sur la voie ALLER. Cela s'applique également à la signalisation. Il s'ensuit que lorsqu'une signalisation simultanée vers l'avant et vers l'arrière doit intervenir, le niveau des signaux vers l'arrière doit être fixé en tenant compte de la réduction de la sensibilité du détecteur de parole situé à l'extrémité qui reçoit le signal vers l'avant. Dans le cas du TASI-A, la sensibilité peut être ramenée à -25 dBm0, cette valeur pouvant atteindre -28 dBm0 dans le cas du TASI-B. Dans le TASI-E, le détecteur de parole de base est protégé contre des échos, mais les circuits de contournement de la signalisation ne le sont pas, ce qui permet une signalisation simultanée dans les deux sens.

3.3.3 Durée nominale du temps de maintien du détecteur de parole pour une seule émission de paroles:

TASI-A

- a) 50 ms pour des signaux de 50 ms ou moins à l'entrée du détecteur;
- b) 240 ms pour des signaux de plus de 50 ms à l'entrée du détecteur.

#### TASI-B

- c) 10 ms plus la durée de l'émission pour des émissions de durée inférieure ou égale à 40 ms;
- d) 180 ms pour des émissions de paroles de plus de 40 ms.

#### TASI-E

- e) 128 ms pour des signaux supérieurs à -19 dBm0 à l'entrée du détecteur;
- f) 88 ms pour des signaux situés entre -19 et -25 dBm0 à l'entrée du détecteur;
- g) 16 ms pour des signaux inférieurs à -25 dBm0 à l'entrée du détecteur.

### 3.3.4 Durée nominale de mutilation du signal (y compris le temps de réponse de 5 ms du détecteur de parole TASI-A ou TASI-B):

- a) mutilation initiale: 18 ms;
- b) mutilation totale lorsque le TASI-A ou TASI-B est fortement chargé et qu'une voie libre n'est pas immédiatement disponible (cette mutilation totale étant exprimée sous forme de la probabilité pour qu'un signal soit mutilé pendant une durée égale ou supérieure à une durée donnée) (voir le tableau 1).

**TABLEAU 1**

Mutilation totale	Nombre de systèmes TASI-A ou TASI-B en série sur un circuit		
	1	2	3
125 ms	1/100	1/20	1/10
250 ms	1/700	1/140	1/60
500 ms	1/15 000	1/5000	1/1500

Une durée de mutilation totale de 500 ms a été prise en considération lors de la conception du système no 5 et, en conséquence, la durée ( $850 \pm 200$  ms) du signal de ligne d'intervention (signal composé d'une impulsion) inclut une durée de préfixe TASI de 500 ms pour l'association voie TASI/circuit.

3.3.5 Dans le cas d'impulsions multiples de courte durée, une durée maximale des intervalles entre signaux à impulsions brèves a été déterminée pour maintenir en permanence le détecteur de parole TASI et assurer en conséquence une association permanente voie/circuit. La durée maximale admissible des intervalles est, pour le TASI-A, égale au double de la durée d'impulsion pour la gamme d'impulsions de 10 à 60 ms et dans le domaine de variation des niveaux de fonctionnement du détecteur de parole. On admet pour ce dernier une excitation préalable suffisante pour assurer un temps de maintien de 240 ms [voir le § 3.3.3, b)] avant l'application de la signalisation par impulsions brèves et brefs intervalles.

Le TASI-A étant plus sensible que le TASI-B ou le TASI-E à cet égard, un système de signalisation par impulsions brèves conçu de manière à fonctionner correctement sur des circuits TASI-A donnera toute satisfaction sur des circuits TASI-B, TASI-E. Pour le TASI-B l'excitation préalable du détecteur de parole assurera pour commencer un temps de maintien de 180 ms. Pour les impulsions suivantes, le temps de maintien dépendra de la longueur des impulsions [voir les § 3.3.3, c) et 3.3.3, d)]. Pour le TASI-E, le temps de maintien dépend du niveau du signal qui a excité le détecteur de parole et pourra aller jusqu'à 128 ms pour la gamme des niveaux de fréquence de signalisation indiqués aux § 3.3.3, e) à 3.3.3, g).

La signalisation multifréquence d'enregistreur par impulsions brèves et brefs intervalles adoptée pour le système no 5 tire parti de ce fonctionnement continu du détecteur de parole et est transmise sans préfixe TASI grâce à l'association voie/circuit résultant du signal de prise.

#### Références

- [1] Recommandation du CCIR *Valeurs admissibles du taux d'erreur sur les éléments binaires à la sortie du circuit fictif de référence des systèmes du service fixe par satellite utilisant la modulation par impulsions et codage pour la téléphonie*, volume IV, Rec. 522, UIT, Genève, 1978.
- [2] Recommandation du CCITT *Modulation par impulsions et codage (MIC) des fréquences vocales*, tome III, Rec. G.711.

- [3] Document INTELSAT BG-42-65.
- [4] Recommandation du CCITT *Caractéristiques des équipements de multiplexage MIC primaires fonctionnant à 1544 kbit/s*, tome III, Rec. G.733.





## 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
<b>Série Q</b>	<b>Commutation et signalisation</b>
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