



UNION INTERNATIONALE DES TÉLÉCOMMUNICATIONS

UIT-T

SECTEUR DE LA NORMALISATION
DES TÉLÉCOMMUNICATIONS
DE L'UIT

U.23

**COMMUTATION TÉLÉGRAPHIQUE
SIGNALISATION SUR CANAUX RADIOÉLECTRIQUES
ET MULTIPLEXÉS**

**UTILISATION DE CIRCUITS
RADIOTÉLÉGRAPHIQUES AVEC DISPOSITIFS
ARQ POUR DES COMMUNICATIONS TÉLEX
COMPLÈTEMENT AUTOMATIQUES TAXÉES
D'APRÈS LEUR DURÉE RÉELLE**

Recommandation UIT-T U.23

(Extrait du *Livre Bleu*)

NOTES

1 La Recommandation U.23 de l'UIT-T a été publiée dans le fascicule VII.2 du Livre Bleu. Ce fichier est un extrait du Livre Bleu. La présentation peut en être légèrement différente, mais le contenu est identique à celui du Livre Bleu et les conditions en matière de droits d'auteur restent inchangées (voir plus loin).

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

© UIT 1988, 1993

Droits de reproduction réservés. Aucune partie de cette publication ne peut être reproduite ni utilisée sous quelque forme que ce soit et par aucun procédé, électronique ou mécanique, y compris la photocopie et les microfilms, sans l'accord écrit de l'UIT.

**UTILISATION DE CIRCUITS RADIOTÉLÉGRAPHIQUES AVEC DISPOSITIFS ARQ
POUR DES COMMUNICATIONS TÉLEX COMPLÈTEMENT AUTOMATIQUES
TAXÉES D'APRÈS LEUR DURÉE RÉELLE**

(Mar del Plata, 1968; modifiée à Genève, 1972)

1 Taxation d'après la durée réelle des communications

Quand un circuit radiotélégraphique équipé avec un dispositif ARQ fait partie du réseau télex international et peut être engagé dans une communication télex établie par commutation complètement automatique, un problème difficile se pose aux Administrations en ce qui concerne la taxation automatique des communications. La difficulté provient du fait qu'en cas de mauvaises conditions de transmission sur le circuit radiotélégraphique il se produit des répétitions des signaux constatés comme erronés. Ces répétitions peuvent être fréquentes à certains moments; en exploitation manuelle ou semi-automatique, les Administrations ou exploitations privées reconnues (EPR) comptent, pour la durée de la communication qui doit servir de base à la taxation, la durée réelle de la communication diminuée de la durée pendant laquelle le circuit a été inefficace par suite de ces répétitions.

L'application de cette méthode aux communications complètement automatiques – si désirable soit-elle – se heurte au fait que la taxation de ces communications est faite au pays d'origine et par des moyens automatiques. Lorsque la communication n'est pas établie par l'intermédiaire de circuits radiotélégraphiques avec dispositif ARQ, la taxation se fait d'après la durée réelle de la communication. Il faudrait donc pouvoir indiquer au pays de départ que la communication a emprunté un circuit radiotélégraphique avec dispositif ARQ et faire connaître la correction à apporter à la durée réelle de la communication pour tenir compte des moments où le circuit radioélectrique a été inefficace.

Des études ont été faites pour trouver une solution techniquement et économiquement admissible pour la transmission et l'utilisation des informations nécessaires pour corriger la taxation en fonction de l'inefficacité du circuit radiotélégraphique. Cependant, étant donné l'utilisation de moins en moins fréquente des circuits radiotélégraphiques avec dispositif ARQ pour l'écoulement du trafic automatique dans le réseau télex, étant donné d'autre part la tendance que l'on observe à réduire ces circuits au rôle de réserve, on a fini par abandonner l'étude de la méthode de taxation basée sur le temps efficace.

L'autre solution, qui consiste à taxer selon la durée réelle, a été adoptée comme norme à appliquer. Avant d'introduire un circuit avec dispositif ARQ dans le service télex automatique, il faudra s'assurer qu'il répond bien à certaines exigences de stabilité. Des moyens de sauvegarde pour éviter dans certains cas une taxation exagérée de l'abonné demandeur, comme il est indiqué dans la présente Recommandation, seront nécessaires.

2 Moyens de sauvegarde

Dans le cas de taxation d'après la durée réelle, les deux moyens de sauvegarde sont:

- i) marquer occupée la voie radiotélégraphique non engagée dans une communication lorsque les conditions de transmission sur cette voie ne sont pas convenables;
- ii) libération forcée d'une communication en cours sur une telle voie lorsque les conditions de transmission sont mauvaises.

Pour l'application de ce dernier moyen de sauvegarde (libération forcée d'une communication en cours), deux exigences s'opposent:

- i) ne pas arriver à de grandes différences entre la durée taxée et la durée pendant laquelle la communication a été efficace;
- ii) éviter le plus possible la rupture forcée de communications en cours.

La solution moyenne raisonnable recommandée devrait permettre d'atteindre les objectifs principaux suivants:

- i) le pourcentage des libérations forcées ne doit pas excéder 3%;
- ii) la taxation excessive moyenne ne doit pas dépasser 5%;
- iii) la taxation excessive maximale d'une communication ne doit pas dépasser 25%.

3 Commande de la libération forcée

Les Administrations qui exploitent des circuits radiotélégraphiques avec dispositifs ARQ doivent utiliser le facteur d'efficacité pour la commande de la rupture forcée d'une communication en cours. Avec ce système, une communication en cours serait coupée lorsque le facteur d'efficacité moyen calculé sur 60 secondes consécutives est inférieur à 80%. Cette forme de contrôle, surtout si elle est appliquée sur des circuits répondant aux conditions de stabilité précisées plus bas au § 9 ne devrait pas conduire à plus de deux ou trois ruptures de communication sur 100, chiffre qui est très comparable avec le nombre de libérations intempestives constatées sur les circuits sur câble.

4 Commande de l'occupation préalable

Un circuit qui, pendant les période où il n'est pas engagé par une communication, présenterait un facteur d'efficacité trop faible, devrait être marqué occupé à ses extrémités pour éviter qu'il ne soit pris par un appel et cela tant que le facteur d'efficacité n'est pas revenu à une valeur considérée comme admissible. Le circuit sera marqué occupé si la valeur moyenne du facteur d'efficacité pendant un intervalle de temps de 20 secondes consécutives est inférieure à 80%.

5 Application pratique du marquage de l'occupation

Pour un système radiotélégraphique (voir la Recommandation S.13 [1]) correspondant à 50 bauds, le nombre maximal d'éléments transmissibles pendant 20 secondes est de 20×48 et le nombre de caractères $(20 \times 48)/7$ soit 137. Si r est le nombre de cycles de répétition pendant 20 secondes, le facteur d'efficacité est $(137 - 4^1) r/137$. Il suffit de compter les cycles de répétition; si le nombre de cycles de répétition pendant 20 secondes consécutives est supérieur à 7^2 , le facteur d'efficacité moyen est inférieur à 80%.

Pour découper le temps en intervalles de 20 secondes, les deux manières les plus pratiquées sont la procédure de découpe du temps par blocs de 20 secondes ou la méthode de la période glissante de 20 secondes.

Dans la procédure de découpe par blocs, le temps est divisé en intervalles fixes de 20 secondes. Les cycles de répétition sont comptés pendant chacun de ces intervalles et le compte recommence pour chaque intervalle, sans tenir compte du résultat de l'intervalle précédent. Dans la méthode par période glissante, le compte le plus ancien est éliminé et un nouveau compte est ajouté.

La méthode par bloc est plus simple comme appareillage que la méthode par glissement; elle est un peu moins précise, en raison du fait qu'un paquet de répétitions survenant autour de la limite entre deux blocs voit son influence répartie entre deux blocs successifs et indépendants.

Après examen minutieux des divergences des résultats fournis par l'une ou l'autre méthode, la conclusion est que l'influence de ces divergences était minime et sans importance pratique pour les abonnés. Les Administrations peuvent donc choisir l'un ou l'autre procédé.

Si, au cours d'une période, le nombre des cycles de répétition avait déjà atteint un nombre tel que la valeur moyenne du facteur d'efficacité pendant la période de 20 secondes sera certainement inférieure à 80%, la décision de commander l'occupation du circuit sera prise immédiatement sans attendre la fin de la période de 20 secondes en cours.

La façon de transmettre l'ordre de marquer l'occupation du circuit depuis le dispositif ARQ jusqu'au centre de commutation est une question qui intéresse seulement l'Administration exploitante de ce centre et du dispositif ARQ. C'est à elle de choisir la signalisation la plus convenable, il n'y a pas lieu de procéder à une recommandation internationale à ce sujet.

Les découpes du temps aux deux extrémités d'un même circuit ne sont pas synchrones; les moments de blocage (ou de déblocage) d'un circuit à une extrémité pourront différer de quelques secondes avec les moments correspondant à l'autre extrémité. Il en résulte que, lorsqu'une extrémité est en position d'occupation, un appel peut saisir le circuit à l'autre extrémité. On peut bien s'accommoder de cette situation et l'appel entrant est accepté.

1) 8 en cas d'un cycle de répétition à huit caractères.

2) 3,5 en cas d'un cycle de répétition à huit caractères.

Une fois un circuit marqué occupé, l'analyse du facteur d'efficacité continue avec le même processus de découpe du temps. Si, pendant une période de 20 secondes, le facteur moyen d'efficacité atteint ou dépasse 80%, l'occupation est effacée. Il en résulte que, dans le cas de facteur d'efficacité variant autour de 80%, des périodes d'occupation et de remise en service peuvent se succéder à un rythme voisin de 20 secondes. Ce fait a été considéré comme admissible.

6 Application de la libération forcée

Un appel ne peut s'introduire sur le circuit radioélectrique que pendant une période de non-occupation; en cas d'introduction d'un appel sur le circuit radioélectrique, dès la première marque de fin d'une période de 20 secondes, la découpe du temps se fera sur périodes de 60 secondes consécutives (au lieu de 20 secondes), et ce qui a été dit au sujet des périodes de 20 secondes s'applique également aux périodes de 60 secondes. En particulier, si au cours d'une période de 60 secondes il est d'ores et déjà reconnu que le facteur d'efficacité ne pourra plus atteindre une valeur moyenne d'au moins 80%, la libération forcée de la communication sera commandée sans attendre la fin de la période.

Si l'efficacité a tellement diminué que la communication est coupée à l'extrémité de départ, il est possible que, du fait de très mauvaises conditions de transmission, il s'écoule un temps élevé avant que le signal de libération puisse être transmis vers l'abonné demandé. Il en résulte que l'abonné demandé (surtout dans le cas d'un service non surveillé par un opérateur sur l'appareil récepteur) demeurerait bloqué et ne pourrait être atteint par d'autres demandeurs. De même, le rétablissement par une autre voie de la communication interrompue ne serait pas possible. Il est donc désirable de pouvoir libérer l'extrémité d'arrivée, dans ces conditions défavorables. La méthode de libération côté demandé ne doit pas cependant provoquer une libération plus facilement que du côté demandeur. Il est proposé à cet effet que la constatation, côté arrivée, du fait que la valeur moyenne du facteur d'efficacité est restée inférieure à 80% pendant deux périodes successives de 60 secondes entraîne la libération du côté arrivée.

7 Destruction des signaux encore en mémoire

Une fois prise la décision de rompre la communication à chaque extrémité établie, les signaux qui restent enregistrés dans les mémoires de l'ARQ doivent être détruits. Il faut remarquer que, dans ce cas, le signal de libération forcée a été dû aux mauvaises conditions de transmission; il est fort probable que l'abonné, côté appelé, sera libéré par les mesures auxiliaires de sauvegarde (deux périodes successives de 60 secondes avec facteur d'efficacité inférieur à 80%); les signaux que la mémoire continuerait à vider en aval n'arriveraient probablement pas à l'abonné demandé. Pour ces raisons, on a conclu à la destruction des signaux encore en mémoire.

8 Avertissement donné à l'abonné appelant

Il a été proposé que l'abonné appelant soit averti par un signal de service spécial précédant le signal de libération forcée; l'abonné appelant saurait ainsi qu'il doit refaire complètement sa communication. Ce signal aurait surtout l'avantage de permettre aux dispositifs de taxation automatique de reconnaître qu'il s'agit d'une communication interrompue par suite du fonctionnement de la sauvegarde des dispositifs ARQ et que cette communication ne doit pas être taxée.

Si la valeur de la solution est peu critiquée dans son principe, son application a soulevé des objections. La première serait le coût et la complexité d'un appareillage qui finalement servirait pour un très petit nombre de communications. Une autre objection était le fait que, sur certains types d'appareils, une transmission automatique ne pouvait pas être interrompue par la réception de signaux; il pouvait seulement en résulter des mutilations sur la copie locale du texte transmis et des signaux de service, mutilations dont le sens pourrait échapper à l'abonné. Le cas de l'autre extrémité de la communication, qui pouvait avoir également un texte en cours de transmission vers l'abonné demandeur, serait aussi à prendre en considération. Il a été finalement proposé un signal de libération forcée pur et simple sans utilisation d'un signal de service préalable.

9 Précautions à prendre avant l'introduction de circuits avec ARQ dans les réseaux à commutation automatique

Malgré ces précautions, l'exploitation automatique sur circuit radiotélégraphique avec dispositif ARQ ne peut être envisagée que si ce circuit présente des qualités de stabilité suffisantes.

Avant d'incorporer un circuit avec ARQ dans le réseau à commutation automatique, les Administrations doivent procéder à des essais prolongés. Ces essais devraient être faits au cours de trafic réel par tranches de durée d'au moins 3 heures couvrant la ou les périodes prévues comme devant être des périodes de fort trafic dans la relation considérée (compte tenu du trafic – terminal ou de transit – qui s'écoulera sur la relation suivant la saison). La condition pour considérer un circuit comme apte au service automatique est que le facteur d'efficacité moyen mesuré sur périodes de 20 secondes consécutives ne soit inférieur à 80% que pendant 10% du temps total des mesures. Les mesures devront être répétées aussi souvent qu'il le faudra pour que l'Administration puisse se faire une idée sur l'aptitude du circuit.

L'attention des Administrations est attirée sur le fait que, avant d'offrir l'exploitation d'une relation en transit par automatique, avec circuits équipés avec dispositif ARQ, la qualité du service sur la relation considérée doit être celle qui est recommandée par la Recommandation F.68 [2], soit un appel perdu sur 50.

Si ces conditions ne sont pas remplies, il vaut mieux conserver l'exploitation semi-automatique.

Pour ces raisons, le CCITT

recommande à l'unanimité

(1) Les Administrations, exploitant des circuits radiotélégraphiques avec dispositifs ARQ qui peuvent être engagés dans une communication télex automatique, et telle que la taxation de l'abonné se fait automatiquement dans le pays d'origine d'après la durée réelle de la communication, doivent prendre des mesures de sauvegarde pour éviter un trop grand écart entre la durée taxée et la durée pendant laquelle le circuit radiotélégraphique a été efficace.

(2) Si, au cours d'une communication, la valeur moyenne du facteur d'efficacité³⁾ est inférieure à 80%, pendant une période de 60 secondes consécutives, la communication en cours sera coupée et, sur commande du dispositif ARQ, le signal de libération émis vers l'abonné demandeur.

(3) Pour un circuit affecté à la desserte de communications télex automatiques, il sera procédé pendant le temps où ce circuit n'est pas saisi par un appel à un comptage, par périodes de 20 secondes consécutives, du facteur d'efficacité moyen pendant 20 secondes. Si, au cours d'une telle période, la valeur moyenne du facteur d'efficacité tombe au-dessous de 80%, le circuit sera marqué occupé sur le premier commutateur situé en amont par rapport à un dispositif ARQ qui constate cette situation. Si, au cours d'une période de mesure de 20 secondes consécutives, la valeur moyenne du facteur d'efficacité remonte au-dessus de 80%, le marquage de l'occupation sera supprimé et le circuit pourra être saisi par un appel.

(4) La rupture d'une communication en cours sera provoquée, côté appelant, dès que, au cours d'une période de 60 secondes, la certitude que la valeur moyenne ou facteur d'efficacité pendant cette période sera inférieure à 80%, sans attendre la fin de la période. Si, côté extrémité appelée, la valeur moyenne ou facteur d'efficacité pendant deux périodes consécutives de 60 secondes est inférieure à 80%, la libération de la communication sera donnée côté terminal appelé.

(5) En cas de rupture forcée de la communication, le signal de libération sera envoyé côté appelant (et éventuellement côté appelé) à partir du dispositif ARQ. Les signaux qui seraient encore enregistrés dans les mémoires au moment de l'émission d'un signal de libération forcée seront détruits. La polarité d'arrêt sera transmise à travers le circuit radiotélégraphique pendant que les signaux en mémoire seront détruits.

(6) Au cas où deux ou plusieurs circuits radioélectriques avec dispositif ARQ seraient utilisés en tandem sur une communication, chaque circuit agira pour son propre compte, indépendamment des conditions sur les autres circuits.

3) **facteur d'efficacité dans le temps** est défini comme:

Le rapport du temps qui serait nécessaire pour transmettre, sans répétition, un texte en automatique et à une rapidité de modulation déterminée, au temps mis réellement pour recevoir le même texte avec un taux d'erreur donné.

Remarque 1 – L'ensemble des appareils constituant la communication est supposé dans des conditions normales de réglage et de fonctionnement.

Remarque 2 – Une communication télégraphique peut avoir un facteur d'efficacité dans le temps différent pour les deux sens de la transmission.

Remarque 3 – Les conditions pratiques de la mesure devront être spécifiées, notamment sa durée.

Références

- [1] Recommandation du CCITT *Emploi sur des liaisons radioélectriques de systèmes synchrones à sept moments, donnant la correction des erreurs par répétition automatique*, Rec. S.13.
- [2] Recommandation du CCITT *Constitution du réseau intercontinental automatique pour le service télex*, Rec. F.68.