

RECOMMANDATION UIT-R F.762-2

**CARACTÉRISTIQUES PRINCIPALES DES SYSTÈMES DE TÉLÉCOMMANDE
ET TÉLÉSURVEILLANCE POUR STATIONS D'ÉMISSION
ET DE RÉCEPTION EN ONDES DÉCAMÉTRIQUES**

(Question UIT-R 149/9)

(1992-1994-1995)

L'Assemblée des radiocommunications de l'UIT,

considérant

- a) que différentes contraintes (bruit artificiel, surfaces nécessaires pour les champs d'antennes) conduisent à choisir les sites d'implantation des stations d'émission et de réception en ondes décimétriques loin des zones urbaines;
- b) qu'il est nécessaire de limiter les frais d'exploitation;
- c) qu'en conséquence, de nombreuses administrations ont adopté des techniques de télécommande et télésurveillance pour l'exploitation et la supervision de stations en ondes décimétriques;
- d) que, d'un point de vue général, le système de télécommande et télésurveillance doit posséder les caractéristiques suivantes:
 - fiabilité;
 - souplesse;
 - possibilité d'exploitation locale et à distance;
 - fonctionnement en temps réel;
 - enregistrement dans une mémoire des données de réglage des équipements de façon qu'elles ne soient pas modifiées en cas d'interruption du circuit de commande en raison de défaillances;
 - nombre minimal de lignes utilisées;
- e) que les informations disponibles dans la documentation actuelle permettent d'envisager la normalisation des principales caractéristiques pour les systèmes de télécommande et télésurveillance des stations en ondes décimétriques, à savoir:
 - fonctionnement en mode numérique;
 - préférence pour les trains de données série;
 - type de modulation;
 - taux d'échantillonnage pour la télésurveillance et temps de réponse pour les télécommandes;
 - protocoles (synchronisation, adresse, commande d'équipement, contrôle des bits, longueur et format des mots);
 - débit binaire approprié, conformément aux Recommandations UIT-T;
 - qualité en matière d'erreur (les codes facultatifs de détection et de correction d'erreur doivent être spécifiés),

recommande

1 que les principales fonctions à commander et à surveiller dans chaque station de réception et d'émission soient les suivantes:

- a) fonctions sur chaque émetteur et chaque récepteur:
 - en principe, toutes les fonctions qui peuvent être commandées et mesurées à partir du panneau avant de l'équipement peuvent aussi être télécommandées et télésurveillées, et toutes les fonctions télécommandées font l'objet d'une télésignalisation;

b) fonctions sur d'autres équipements en stations:

- commande de la matrice de commutation d'antennes, reliant les émetteurs (ou récepteurs) aux antennes fixes, aux antennes orientables et aux charges fictives;
- commande des antennes rotatives;
- dans le cas des stations de réception utilisant une antenne réseau circulaire permettant d'obtenir de nombreux faisceaux directifs à grand gain, commande du choix du faisceau;
- alimentation de la station.

Des exemples des principales fonctions à assurer sont indiquées dans les Tableaux 1 et 2, où il est précisé pour chaque fonction si elle concerne la télécommande (TC) et sa télésignalisation associée (TS) ou uniquement l'aspect télésurveillance (TSurv.);

TABLEAU 1

Stations d'émission

Fonctions à assurer	Possibilités	TC	TS
<i>Pour chaque émetteur</i>			
Alimentation en énergie de l'émetteur	Marche/Arrêt/En veille	X	X
Classe d'émission	A1A, A2A, A1B, A2B, A3E, F1B, F2B, F7B, H2A, H2B, H3E, J3E, J7B, R3C, R3E, R7B, B8E, B9W	X	X
Réglage de la fréquence	Bande d'ondes décamétriques; pas d'au moins 100 Hz	X	X
Niveau RF émis	Indication de mesure de puissance directe et réfléchie ou taux d'ondes stationnaires mesuré en tension		X
Diagnostic	Vérification automatique et signalisation des pannes		X
<i>Pour la station</i>			
Choix d'entrée de ligne	En fonction des besoins d'exploitation	X	X
Choix de l'antenne	En fonction des besoins d'exploitation	X	X
Commande d'antenne rotative	360° en azimut	X	X
Alimentation en énergie de la station	Arrêt		X

2 que les caractéristiques générales de transmission des systèmes soient les suivantes:

- quel que soit le système, l'information du message de télécommande est contenue dans un mot de code ayant un certain nombre de bits d'information, plus des bits supplémentaires destinés à la procédure et à la détection/correction des erreurs de transmission;
- l'information du message de télésurveillance est contenue dans un mot de code similaire à celui du message de télécommande;
- le protocole de télécommande fonctionne sur la base d'une priorité des messages, par exemple premier rang de priorité: conditions d'arrêt d'urgence;
- la transmission de ces messages peut être assurée au moyen de liaisons point à point privées ou du réseau public commuté;
- des interfaces normalisées RS232C de l'EIA (Association des industries électroniques) sont utilisées au niveau des équipements à télécommander;

- tout retard introduit par la télécommande et la vérification de la réponse doit être acceptable; une vitesse de transmission numérique de 1 200 bit/s est en général suffisante, même pour la commande de l'oscillateur local d'un récepteur où un temps de réponse minimal est exigé (en particulier dans le service mobile maritime);
- le système de télécommande et télésurveillance doit être protégé contre les coupures d'alimentation.

On trouvera en Annexe 1 une analyse des différents types de systèmes de télécommande et télésurveillance et en Annexe 2 un exemple de protocole pour message de télécommande/télésurveillance.

TABLEAU 2

Stations de réception

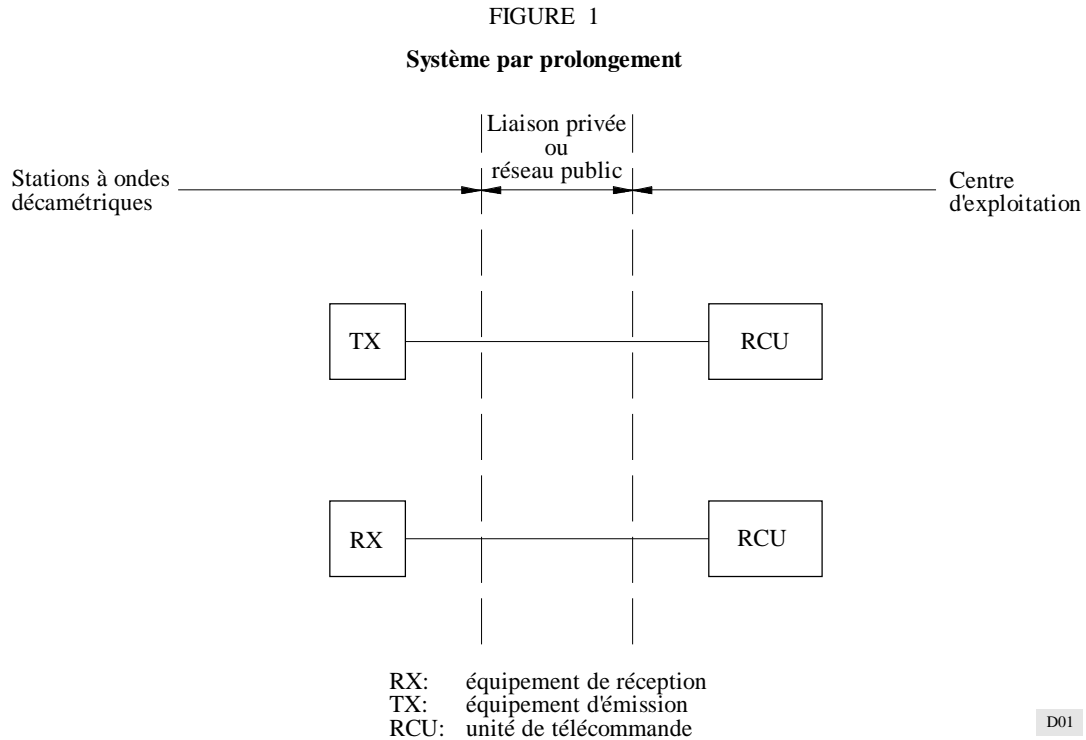
Fonctions à assurer	Possibilités	TC	TS
<i>Pour chaque récepteur</i>			
Alimentation en énergie du récepteur	Marche/Arrêt	X	X
CAG	Porteuse (rapide/lente); bande latérale unique (rapide/lente); Arrêt	X	X
Gain RF/FI	Pas d'au moins 5 dB sur une gamme d'au moins 100 dB	X	X
Classe d'émission	A1A, A2A, A1B, A2B, A3E, F1B, F2B, F7B, H2A, H2B, H3E, J3E, J7B, R3C, R3E, R7B, B8E, B9W	X	X
Gamme de réglage de l'oscillateur de battement	3 000 Hz par pas de 10 Hz	X	X
Oscillateur de battement à grande stabilité	Marche/Arrêt	X	X
CAF	Marche/Arrêt	X	X
Atténuateur d'antenne	Marche/Arrêt	X	X
Réglage de la fréquence	Bande d'ondes décamétriques, pas d'au moins 10 Hz	X	X
Choix du filtre FI	Au minimum 3 positions	X	X
Niveaux RF/BF reçus	Indications de mesure		X
Sortie BF	Indications de mesure		X
Ecart CAF	Indications de mesure		X
Blocage du récepteur (exploitation simplex)	Marche/Arrêt	X	X
Diagnostic	Vérification automatique et signalisation des pannes		X
<i>Pour la station</i>			
Choix de sortie de ligne	En fonction des besoins d'exploitation	X	X
Choix de l'antenne	En fonction des besoins d'exploitation	X	X
Commande d'antenne réseau	Choix du faisceau directif	X	X
Commande d'antenne rotative	360° en azimut	X	X
Alimentation en énergie de la station	Arrêt		X

NOTE 1 – Les valeurs analogiques (niveaux, puissance, azimuts) doivent être échantillonnées avant transmission; à la réception, une conversion numérique/analogique restituera l'information.

Différents types de systèmes de télécommande et télésurveillance

1 Système par prolongement

Il y a une unité de télécommande (et télésurveillance) par équipement.



D01

On conserve la possibilité de commande locale de l'équipement pour exécution des opérations de maintenance.

Les possibilités de concentration d'importantes quantités d'informations offertes par les techniques actuelles de transmission de données ont réduit l'utilisation des systèmes de ce type à des applications concernant des équipements uniques.

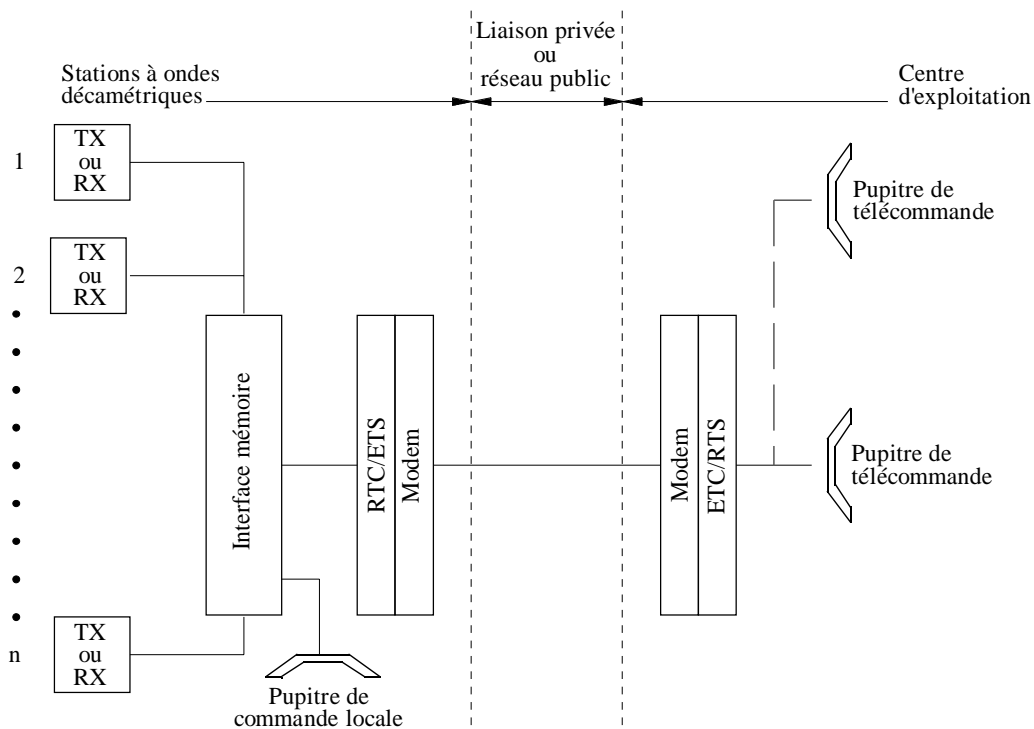
2 Système avec multiplexage

Un pupitre de télécommande (et télésurveillance) permet la commande et la surveillance de plusieurs équipements, ainsi que l'affichage de toutes les informations provenant de la station.

Il y a possibilité de télécommander et télésurveiller plusieurs stations d'émission et de réception à partir du même centre d'exploitation, que ces stations appartiennent au service mobile, au service fixe ou aux deux simultanément.

Les installations à télécommander sont équipées d'une interface qui envoie les signaux de commande aux équipements. Ces signaux sont mis en mémoire jusqu'à ce que l'interface reçoive une nouvelle instruction. En cas de panne d'alimentation, les instructions sont gardées en mémoire.

FIGURE 2
Système avec multiplexage



ETC/RTS: émetteur de télécommande-récepteur de télésurveillance

RTC/ETS: récepteur de télécommande-émetteur de télésurveillance

D02

Les fonctions assurées se limitent à celles effectuées par l'opérateur du RCD. Si les stations comportent de nombreux équipements, et que la charge de l'exploitation soit trop lourde pour un seul opérateur, on peut prévoir plusieurs pupitres de télécommande; mais le système ne permet la télécommande que d'un seul équipement à un instant donné.

3 Système par ordinateur

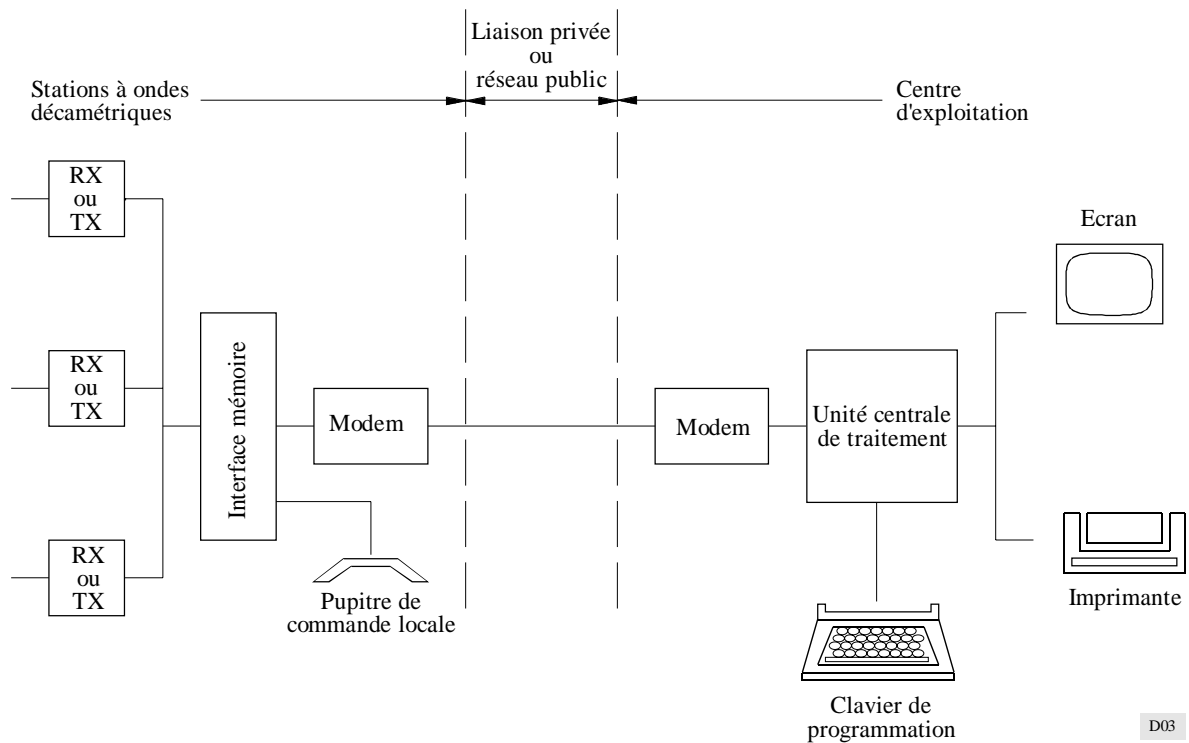
Par rapport au système précédent, ce système permet d'exploiter les stations de façon totalement automatique, en intégrant les fonctions de télécommande et télésurveillance avec les fonctions de gestion: statistiques – planification des liaisons – traitement des messages – bases de données, etc.

Chaque équipement peut être commandé soit à partir d'un programme inclus dans l'unité centrale, soit par entrée directe sur le clavier.

L'état d'exploitation et de fonctionnement de chaque équipement et les renseignements auxiliaires concernant les stations sont affichés sur l'écran. Si la quantité d'informations à afficher est trop importante, on peut soit utiliser plusieurs écrans, soit n'en conserver qu'un seul, en demandant l'affichage des informations désirées.

Une imprimante permet de tenir à jour le «journal de bord», en enregistrant en permanence les données d'exploitation: instructions, caractéristiques de fonctionnement de la station, messages d'alarme.

FIGURE 3
Système par ordinateur



D03

Le rôle de l'opérateur se limite à la gestion des alarmes provenant des terminaux d'ordinateur, conformément à un ordre de priorité préétabli. La mise en œuvre de techniques informatiques permet:

- le contrôle en temps réel de la disponibilité des équipements,
- la mise en circuit/hors circuit automatique des équipements,
- le choix automatique des fréquences,
- une souplesse d'exploitation,
- le fonctionnement automatique avec paramètres préétablis,
- la surveillance automatique,
- le changement automatique de configuration d'équipement.

ANNEXE 2

Exemple de protocole pour message de télécommande et télésurveillance

1 La liaison entre le système de télécommande et télésurveillance d'une part, et les équipements à télécommander et télésurveiller d'autre part, est une liaison duplex numérique série reposant sur des interfaces normalisées RS232C, utilisant le code ASCII avec des mots de 8 bits comprenant 7 bits utiles et un bit de parité (ou d'imparité).

2 Elle peut fonctionner soit en mode asynchrone, avec possibilité de choisir la vitesse de transmission (valeurs de 150 à 19 200 bit/s), soit en mode synchrone.

En mode asynchrone, la synchronisation sur chaque bit se fait en début de caractère par un bit de départ.

En mode synchrone, la synchronisation se fait par la réception d'un caractère «SYNC».

3 Le message débute obligatoirement par un caractère particulier (CR: Carriage Return) et est obligatoirement terminé par un caractère particulier (LF: Line Feed).

4 On distingue trois types de messages:

- a) les messages de télécommande;
- b) les messages de télésurveillance spontanée envoyés par l'équipement au système de télécommande, destinés à attirer l'attention de ce dernier sur une modification d'état de l'équipement;
- c) les messages de télésurveillance cyclique, envoyés périodiquement par l'équipement au système de télécommande.

Chaque message utile se compose:

- de 1 à 6 caractères alphabétiques identifiant le message (exemple: F pour fréquence);
- d'une série de caractères identifiant la valeur des données du message.

Pour chaque type de message, les caractères d'identification du message sont contenus dans le message.

5 Les messages de télécommande sont acquittés par l'équipement. Pour indiquer la prise en compte de l'ordre de télécommande, l'équipement émet un message d'acquiescement/télésignalisation, qui est identique au message de télécommande, à la seule différence des caractères alphabétiques identifiant le type d'ordre qui sont en minuscules. Les messages de télésurveillance ne sont pas acquittés.

6 Trois options sont possibles:

- Ajouter un deuxième caractère «SYNC» si l'on fonctionne en mode synchrone.
- Ajouter un caractère d'adressage pour commander plusieurs équipements par une même ligne de télécommande. Tous les messages émis comprennent l'adresse de l'équipement et les messages reçus ne sont pris en compte que s'ils contiennent cette adresse.
- Ajouter des caractères de parité pour effectuer une détection d'erreurs (1 à 4 selon la longueur du message).

S'il n'y a pas d'erreur détectée, un accusé de réception est envoyé par la télésignalisation au système de télécommande; dans le cas contraire, il n'y a pas d'accusé de réception, ce qui provoque la répétition du message de télécommande après un temps déterminé.

De même, la télécommande doit émettre un accusé de réception pour chaque message de télésurveillance de l'équipement; si aucun accusé de réception n'est émis, l'équipement répète son message de télésurveillance.

7 En définitive, le format général du message de télécommande est le suivant:

