

# RE-EMETTEURS SATELLITES

## Conférence sur les relais de Télévision privés

Une conférence s'est tenue, le 6 mars, à Paris du siège de la R.T.F. Elle a groupé les directeurs régionaux et les chefs de services parisiens sous la présidence du général LESCHI. Cette conférence avait pour but de préciser la position de la R.T.F. à l'égard des relais satellites de télévision qui sont érigés ou qui sont prévus dans les régions où la réception des images est difficile.

Deux documents fort importants ont été alors rédigés : d'abord, une convention à passer avec les collectivités locales désireuses d'installer un relais ; ensuite, un cahier des charges à imposer au matériel ré-émetteur.

Le texte du cahier des charges techniques est publié in-extenso à la suite de cet article, car nous pensons qu'il doit intéresser un grand nombre de nos lecteurs.

En ce qui concerne la convention, nous en publions, ci-dessous, une analyse détaillée.

A la base des négociations, il faut préciser que la R.T.F. ne passera de convention qu'avec une collectivité locale (municipalités, conseils fédéraux, chambres de commerce). En aucun cas, la R.T.F. ne traitera avec des Télé-clubs, des Associations de téléspectateurs, des organismes privés ou des syndicats de radio-électriciens.

L'esprit de la convention prévoit que la collectivité locale assure tous les frais, de terrain, de bâtiment, de matériel électronique, d'impôts et d'entretien du matériel, tandis que la R.T.F. prend à sa charge, l'acceptation, le contrôle, la maintenance et les frais de consommation d'énergie électrique du relais.

Il est imposé au relais de retransmettre l'intégralité du programme R.T.F., mais il est interdit d'émettre une image ou un son qui ne provienne pas de la R.T.F., c'est dire qu'aucun programme local, visuel ou sonore n'est autorisé.

Le contrôle de la R.T.F. doit pouvoir s'effectuer à tout moment. A cet effet ses agents ont libre accès dans les bâtiments du ré-émetteur.

Tous les travaux de modifications des caractéristiques de la station qui peuvent se révéler nécessaires sont à la charge de la collectivité.

La convention fait entrer le relais dans le réseau R.T.F. à titre temporaire. Lorsque la station prévue pour desservir cette région sera construite, le relais doit être démonté, afin de ne pas gêner la station officielle. Si le relais est placé dans une zone d'ombre de la station R.T.F., il pourra être conservé.

Malgré tout, la convention est établie à titre précaire et révocable. A tout

moment, la R.T.F. peut suspendre ou arrêter définitivement le relais sans préavis ni indemnité.

En vertu de ces décisions, quelle est la marche à suivre pour obtenir la signature d'une convention autorisant la construction d'un relais de télévision ?

La collectivité locale adresse une demande à la direction régionale de la R.T.F. dont elle dépend. Elle expose la situation de la région et suggère une solution, sans oublier d'indiquer le nombre de foyers qui pourraient ainsi être desservis.

Une enquête technique est effectuée sur place par les ingénieurs de la R.T.F. qui étudient le problème, souvent fort complexe. Il faut trouver un point culminant où le signal H.F. de la station de télévision la plus voisine soit suffisamment puissant pour être ré-émis. Les mesures de champ sont longues, car à certaines heures de la journée, ou pendant certaines périodes, le signal H.F. diminue ; on assiste à un véritable fading très lent. A ce moment, le niveau du signal peut se trouver en dessous de la limite admissible qui se situe vers 1 mV. Une fois ce lieu trouvé, il faut examiner si le terrain peut être vendu ou loué à la collectivité, s'il y a une route pour favoriser l'exécution des travaux.

Enfin, et ce n'est pas le moindre des problèmes, il faut affecter à la station un canal d'émission qui ne risque pas de brouiller ou d'être brouillé par les stations voisines. Les techniciens déposent leur rapport et la direction générale de la R.T.F. prend sa décision. Si elle est favorable, la convention est alors établie et signée.

La collectivité procède, à ses frais, à l'achat ou à la location pour au moins 3 ans du terrain. Elle aménage la voirie nécessaire pour la construction des bâtiments et pour faciliter l'accès de la station aux équipes de maintenance. Elle demande à l'E.D.F. la pose du branchement d'énergie électrique. Enfin, elle commande à l'industrie privée, le ré-émetteur et les antennes de réception et d'émission.

Il faut que ce matériel satisfasse au cahier des charges de la R.T.F., afin d'éviter des complications ou des modifications onéreuses, au moment de la réception. Les frais à prévoir sont compris entre 2 et 7 millions, selon les difficultés locales et la puissance du ré-émetteur.

Le canal et la puissance sont imposés par la R.T.F. afin de desservir au mieux la région, sans brouillages. La puissance est comprise entre 30 mW et 3 W.

Une fois les travaux terminés, la R.T.F.

procède à la réception de la station conformément à la convention. Puis, elle la prend en charge et en assure l'exploitation et la maintenance. Les frais de contrôle (5 000 F par semestre) sont à la charge de la collectivité.

A ce jour, 64 collectivités ont déposé une demande préalable pour l'établissement d'une telle convention. Cependant, il existe 25 relais qui fonctionnent et n'ont pas fait l'objet d'une convention. La R.T.F. va procéder, le plus rapidement possible, à la régularisation de cette situation. Mais il est possible que les enquêtes techniques amènent à refuser l'autorisation pour certains d'entre eux qui devront soit être modifiés, soit être démontés.

Enfin, 5 relais ont fait l'objet d'une convention : deux sont acceptés, deux sont en cours d'acceptation et le dernier, définitivement refusé, a été arrêté.

On voit que cette question des relais satellites, qui a fait couler beaucoup d'encre, est maintenant parfaitement clarifiée par les textes mis au point par la R.T.F. Nous nous félicitons de la solution intervenue et nous sommes certains que les zones d'ombre vont rapidement disparaître de la carte télévision, surtout dans les régions montagneuses des Alpes et du Centre.

Nous tiendrons, du reste, nos lecteurs au courant des conventions signées et des relais mis en service.

© "TELEVISION" n°83 mai 1958  
Société des Éditions Radio  
E. Aisberg

# CONDITIONS TECHNIQUES IMPOSÉES AUX RÉ-ÉMETTEURS DE TÉLÉVISION

(Texte officiel intégral)

*Un émetteur satellite mal réalisé, loin de servir la cause de la TV, est plutôt capable de la compromettre dans des régions où elle n'a pas encore pénétré. Voilà pourquoi la RTF a mille fois raison d'avoir établi des normes techniques - sévères mais justes - pour les ré-émetteurs installés par des collectivités. Nous sommes heureux de pouvoir en reproduire ci-dessous le texte intégral. Tous nos lecteurs pourront ainsi apprécier le souci de sécurité et de qualité qui a présidé à sa conception.*

## I. - GÉNÉRALITÉS

**1,0** - Le réémetteur de télévision est destiné à recevoir les signaux de télévision (image et son) émis par un émetteur de télévision fonctionnant dans un canal donné de la bande 41-68 ou de la bande 164-216 Mc/s, et à émettre de nouveau ces signaux dans un canal des bandes précédentes.

Les canaux d'émission et de réception seront précisés dans chaque cas particulier.

**1,1** - Le matériel sera prévu pour fonctionner d'une manière permanente, sans autre surveillance que des visites d'entretien périodiques, et sans défaillance hormis celles provenant d'une interruption du secteur électrique d'alimentation ou de la mise hors service de tubes électroniques ou de valves de redressement.

La sécurité de fonctionnement, la simplicité du matériel et la constance dans le temps des caractéristiques de l'onde émise seront considérées comme des qualités essentielles du matériel.

**1,2** - Le matériel pourra utiliser soit deux chaînes d'amplification (une pour la voie image et une pour la voie son), soit une chaîne unique commune aux deux voies.

Aucune démodulation des signaux d'image ne devra avoir lieu sur la chaîne principale du réémetteur.

**1,3** - Le matériel comprendra :

- une antenne de réception directive et son feeder,
- le réémetteur proprement dit,
- une antenne image et une antenne son avec leur feeder, ou de préférence une seule antenne image et son avec feeder.

## 2. - CARACTÉRISTIQUES GÉNÉRALES DU MATÉRIEL

**2,0** - Le matériel devra répondre aux prescriptions réglementaires relatives à la sécurité des personnes. Il sera conforme aux spécifications de l'U.T.E. et en l'absence de celles-ci, aux règles de l'art en matière de construction de matériel radioélectrique professionnel.

### 2,1 - Réémetteur proprement dit.

**2,1,0** - Le réémetteur sera contenu dans un armoire métallique fermée, convenablement ventilée, à laquelle seront raccordés la ligne d'alimentation ainsi que les feeders de réception et d'émission.

**2,1,1 - Alimentation secteur.** Le réémetteur devra être muni d'un régulateur de tension (par exemple du type magnétique) stabilisant la tension secteur à  $\pm 2\%$  pour des variations à l'entrée de  $\pm 20\%$  autour de la valeur nominale, et pour une fréquence du secteur comprise entre 49 et 51 c/s.

#### 2,1,2 - Arrivée et départ des feeders.

L'arrivée du feeder de réception et le départ du ou des feeders d'émission s'effectueront par des fiches coaxiales pour permettre la commutation sur un réémetteur de secours éventuel.

#### 2,1,3 - Bloc H.F.

Dans toute la mesure du possible, les circuits, dont l'accord dépend des canaux de réception et d'émission, seront soit réglables directement, soit concentrés sur des platines amovibles permettant aisément le changement de ces canaux.

#### 2,1,4 - Organes de commande ou de réglage.

Les organes de commande ou de réglage seront soit des boutons avec un système de blocage, soit

des axes à frottement dur à commande par tournevis. Ces commandes seront munies d'une graduation de repérage.

En vue de faciliter la télécommande éventuelle, la mise en marche du réémetteur devra s'effectuer par la fermeture d'un seul interrupteur. En cas de coupure du secteur, le réémetteur devra se remettre automatiquement en marche, dès le retour du secteur.

#### 2,1,5 - Tubes.

Les tubes seront d'un type normalisé par l'Administration (SV 022).

#### 2,1,6 - Fonctionnement dans un local non chauffé.

Si le réémetteur est installé dans un local non chauffé, il sera muni d'une résistance chauffante avec système de régulation de température, fonctionnant même en dehors des heures d'émission, afin d'éviter toute condensation d'humidité.

#### 2,1,7 - Commande automatique de gain.

Le réémetteur sera muni d'une commande automatique de gain (C.A.G.) telle que la puissance émise ne varie pas de plus de 3 dB au total, pour des variations de champ à la réception dues à la propagation pouvant atteindre 12 dB au total.

Dans le cas d'une chaîne unique d'amplification (image et son), le niveau de référence sera soit le niveau de suppression, soit le niveau moyen de la voie image (à l'exclusion de la voie son).

Dans le cas d'une double chaîne d'amplification, chaque chaîne sera munie d'une commande automatique de gain indépendante, prenant comme niveau de référence le niveau de suppression ou le niveau moyen pour la voie image, et le niveau de la porteuse pour la voie son.

La constante de temps de cette C.A.G. devra pouvoir être ajustée entre 1/50 et 1/10 de seconde par changement d'une résistance ou d'une capacité.

Cette C.A.G. devra être conçue de telle façon que sa mise hors service (par exemple par mise hors service d'un tube électronique propre à cette commande) n'entraîne pas de coupure de l'émission, celle-ci devant se poursuivre à la puissance nominale pour un champ à l'entrée égal à sa valeur nominale.

#### 2,1,8 - Réglage de la puissance de sortie.

Un organe de réglage permettra d'ajuster la puissance de sortie en fonction du champ moyen à l'entrée, à une valeur compatible avec la qualité exigée.

#### 2,1,9 - Circuits réjecteurs.

Il devra être possible d'ajouter éventuellement sur la chaîne du réémetteur, des circuits réjecteurs permettant l'élimination d'une porteuse parasite. La largeur de la « crevasse » de ces circuits sera aussi faible que possible.

#### 2,1,10 - Appareils de contrôle

Le réémetteur sera muni d'un appareil de mesure simple placé à la sortie de l'appareil permettant le contrôle de la puissance émise. Une courbe d'étalement permettra d'apprécier cette puissance.

**2,1,11** - Tout organe ou tout dispositif permettant d'émettre des images ou d'effectuer une émission sonore à partir de sources de modulation locales est absolument interdit.

## 2,2 - Antennes et Feeders.

### 2,2,1 - Feeders.

Les feeders seront coaxiaux. L'armature extérieure sera soigneusement mise à la masse.

Les impédances seront normalisées à 50 ou 75 ohms. L'adaptation de ces coaxiaux sera suffisante pour éviter tout écho gênant.

### 2,2,2 - Antennes.

Les antennes devront pouvoir supporter sans dommage et sans variation prohibitive de leurs caractéristiques les conditions climatiques du lieu de leur utilisation. En particulier dans les cas où le risque de givre est important, les antennes seront munies de capots protecteurs en matière isolante, évitant les variations d'impédance d'entrée.

Les antennes d'émissions et de réception seront munies d'un symétriseur pour éviter toute circulation de courant sur la face externe des feeders.

## 3. - CARACTÉRISTIQUES GÉNÉRALES DE L'ÉMISSION

**3,0** - D'une façon générale les signaux émis seront conformes aux normes de télévision de l'Administration (spécification SN 041 B).

### 3,1 - Puissance.

La puissance de sortie est définie comme la puissance de crête à la sortie du réémetteur proprement dit, pour un signal d'image correspondant à une image blanche.

Les puissances nominales sont normalisées aux valeurs suivantes :

Réémetteur type A : 20 à 50 milliwatts;  
Réémetteur type B : 200 à 500 milliwatts;  
Réémetteur type C : 2 à 5 watts.

La puissance en porteuse de la voie son sera comprise entre 15 et 30 % de la puissance de crête image. Ces valeurs s'entendent dans le cas où le signal son reçu correspond à une puissance égale au quart de la puissance image.

La mesure des puissances pourra s'effectuer en attaquant le réémetteur par les signaux fournis par :

- un générateur image H.F. de télévision (\*) modulé par un signal type (mire électronique, signaux carrés ou en dent de scie) au taux maximum;
- un générateur son modulé à un taux moyen.

### 3,2 - Stabilité de fréquence.

Lorsque les canaux de réception et de réémission seront de même sens et dans la bande 162-216 Mc/s les fréquences porteuses image ou son, en exploitation courante, ne s'écarteront pas de leur valeur nominale de plus de  $2 \text{ kc/s} \pm \Delta f$  ( $\Delta f$  étant l'écart par rapport à leur valeur nominale des porteuses à la réception).

Pour les autres cas, la tolérance relative est portée à  $10^{-4} + \Delta f$ .

La mesure sera faite après 15 minutes de fonctionnement de l'appareil.

### 3,3 - Qualité de la voie image.

**3,3,0** - La qualité de l'onde émise sur la voie image sera vérifiée soit en H.F. avec un oscilloscope, soit en vidéo après démodulation dans un démodulateur étalon (par exemple démodulateur du type SN 822 de l'Administration).

#### 3,3,1 - Signaux de synchronisation.

L'onde H.F. appliquée à l'entrée comportant des signaux normaux de synchronisation, c'est-à-dire conformes aux conditions de la spécification SN 041 (amplitude : 30 % de l'amplitude maximum et sans suroscillation), on vérifiera que les signaux de synchronisation à la sortie ne présentent aucune déformation sensible. En particulier, leur amplitude devra être comprise entre 25 et 35 % de l'amplitude maximum à la sortie et devra être pratiquement invariable avec le contenu de l'image.

(\*) Il s'agit d'un générateur fournissant des signaux analogues à ceux d'un émetteur image de télévision, c'est-à-dire comportant en particulier les signaux de suppression et de synchronisation ligne. Un émetteur image pourra être utilisé à cette fin.

### 3,3,2 - Réponse amplitude-amplitude.

La linéarité en amplitude du noir au blanc sera telle que le rapport tension de sortie/tension d'entrée soit constant à 5 % près. La mesure sera faite au générateur H.F. après, éventuellement, élimination de la C.A.G.

On pourra aussi (et de préférence) vérifier que la pente de la courbe amplitude-amplitude (dans la partie luminance) est constante à 15 % près (méthode de mesure définie dans la spécification SN 732 D § 3,3,1).

### 3,3,3 - Réponse amplitude-fréquence.

La courbe de réponse amplitude-fréquence devra rester dans les tolérances précisées à la figure 1. Ces courbes s'entendent en l'absence de circuits réjecteurs.

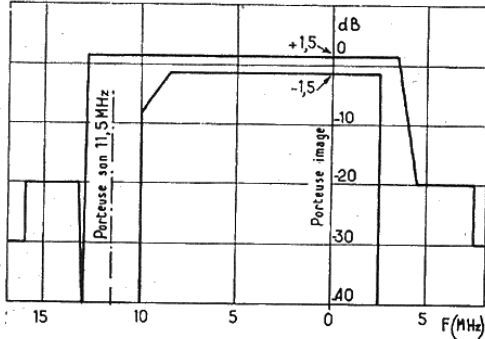


Fig. 1. — La courbe de réponse amplitude-fréquence d'un réémetteur doit s'inscrire entre les deux courbes ci-dessus représentant les limites de tolérance admises.

La mesure pourra être effectuée au générateur H.F., après, éventuellement, élimination de la C.A.G. On pourra opérer à plusieurs niveaux d'entrée. La puissance de sortie pourra atteindre la puissance maximum pour des fréquences situées à  $\pm 1,5$  Mc/s de la porteuse image et la moitié de cette valeur pour les autres fréquences.

On pourra aussi vérifier la réponse amplitude-fréquence à l'aide d'un générateur image H.F. de télévision modulé par une fréquence vidéo variable superposée à un niveau de gris réglé de façon que le niveau de crête de la luminance soit voisin du niveau maximum.

### 3,3,4 - Bruit de fond.

Pour un signal à l'entrée du réémetteur proprement dit de 1 mV (\*) l'amplitude quasi crête-à-crête du bruit de fond sur l'image sera inférieure de 40 dB à l'amplitude maximum crête-à-crête du signal de luminance. Ce bruit comprend la diaphonie son-image et sera mesuré en présence de la voie son modulée au régime maximum.

Par ailleurs, l'amplitude des bruits parasites à fréquence fixe situés dans la bande transmise devra être inférieure de 50 dB à l'amplitude maximum du signal de luminance.

Pour ces mesures, la puissance de sortie du réémetteur sera réglée à sa valeur nominale. Les mesures seront effectuées après démodulation, à l'aide d'un oscilloscope ayant une largeur de bande suffisante.

(\*) Valeur efficace de la tension H.F. correspondant à une image blanche.

### 3,3,5 - Réponse transitoire.

Le réémetteur sera attaqué par un générateur H.F. d'image modulé au taux maximum par des signaux de forme rectangulaire dont le temps de montée observé à l'oscilloscope de mesure sera compris entre 50 et 70  $\mu$ s. Les fronts raides des signaux de sortie modulés, observés sur un oscilloscope de mesure devront être compris dans le gabarit représenté à la figure 2.

### 3,3,6 - Echos.

L'adaptation de l'antenne d'émission devra être telle que le niveau d'écho soit inférieur à 3 %.

L'essai sera effectué à l'aide du générateur H.F. d'image modulé par un signal carré.

### 3,3,7 - Constance des caractéristiques en fonction de l'amplification.

Les clauses définies ci-dessus, et en particulier celles relatives aux signaux de synchronisation (§ 3,3,1) et à la réponse amplitude fréquence (§ 3,3) demeureront satisfaites dans toute l'étendue de fonctionnement de la C.A.G.

## 3,4 - Qualité de la voie son.

3,4,0 - La qualité de l'onde émise sur la voie son sera vérifiée en B.F. après démodulation dans un démodulateur linéaire.

### 3,4,1 - Réponse en fréquence.

Pour un signal d'entrée modulé à taux constant le niveau B.F. de sortie ne s'écartera pas de plus de 1 dB de sa valeur à 1 000 c/s dans la bande 40-10 000 c/s.

### 3,4,2 - Distorsion harmonique.

Dans la bande 40-10 000 c/s le taux de distorsion harmonique sera inférieur :

- à 3 % pour les taux de modulation compris entre 80 et 95 %,
- à 2 % pour les taux de modulation inférieurs à 80 %.

Ces conditions ne sont exigées que dans la zone utile taux de modulation fréquence définie à la spécification SN 732 D § 1,2,3.

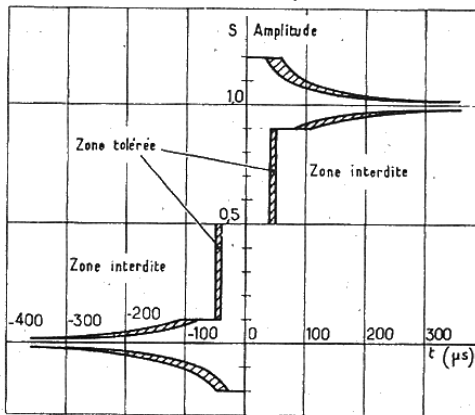


Fig. 2. — Gabarit définissant les zones dans lesquelles doivent apparaître sur l'écran d'un oscilloscope de mesure les fronts raides des signaux de sortie modulés par des tensions rectangulaires de caractéristiques déterminées.

### 3,4,3 - Modulation résiduelle (bruit de fond).

Pour une porteuse pure appliquée à l'entrée au niveau 0,5 mV et dans la bande 0-15 000 c/s, le niveau de modulation résiduelle sera de 40 dB inférieur au niveau maximum de modulation à 1 000 c/s.

Ce bruit comprend la diaphonie image-son et sera mesuré en présence de la voie image modulée au niveau maximum (par une image quelconque, par exemple la mire de définition).

Par ailleurs, le niveau des bruits parasites à fréquence fixe situés à  $\pm 1$  Mc/s de la porteuse son sera inférieur de 50 dB au niveau maximum de modulation à 1 000 c/s.

## 3,5 - Caractéristiques diverses.

### 3,5,1 - Couplage entre l'émission et la réception.

Le couplage entre l'émission et la réception sera suffisamment faible :

- a) pour n'entraîner aucun régime d'auto-oscillation entre l'entrée et la sortie,
- b) pour ne ramener sur l'image et le son qu'une modulation parasite inférieure aux niveaux tolérés pour chacune des voies. L'essai sera fait en station en alimentant l'antenne d'émission avec un générateur H.F. modulé, réglé successivement sur les porteuses d'émission image et son et à la même puissance nominale d'émission. On mesurera le bruit sur chaque voie, le réémetteur étant fermé sur sa charge normale.

### 3,5,2 - Protection contre les signaux situés en dehors de la bande passante.

La sélectivité des circuits H.F. normaux de l'émetteur devra assurer une protection aussi grande que possible en dehors de la bande passante. Cette protection devra être au moins égale aux limites définies par le gabarit de la figure 1 (pour les fréquences en dehors du gabarit la protection doit être de 30 dB).

Ces protections sont indépendantes des protections spéciales par circuits réjecteurs et qui seront éventuellement exigées pour certaines porteuses particulières, suivant l'emplacement des réémetteurs.

Les mesures seront effectuées avec un analyseur d'onde ou avec tout autre méthode, en présence d'un signal utile de 1 mV à l'entrée, ou en cas d'impossibilité, sans signal utile après élimination de la commande automatique de gain.

3,5,3 - La puissance des émissions parasites (harmoniques et autres) les plus puissantes sera inférieure de 30 dB à la puissance de l'émetteur (puissance crête-image).

### 3,5,4 - Essais subjectifs d'ensemble.

En plus des essais quantitatifs, un essai subjectif d'ensemble sera effectué en exploitation courante, avec un récepteur, en vue de vérifier que l'image (ou le son) ne présente pas d'anomalies.

## 3,6 - Mesure des caractéristiques.

Dans tous les cas où les antennes pourront influencer sur les caractéristiques exigées, les mesures seront effectuées sur les antennes normalement prévues pour l'exploitation.

Sauf spécification contraire, les essais seront effectués l'émetteur étant réglé pour fournir sa puissance nominale correspondant au champ moyen du lieu de réception (en usine les essais seront effectués avec une tension à l'entrée de 1 mV).

Les essais de qualité sur une voie seront effectués, l'autre voie étant en service.