

RAPPORT 1028

SÉPARATION DE 3 kHz POUR LES CANAUX DUPLEX RÉSERVÉS A L'APPEL SÉLECTIF NUMÉRIQUE (ASN) DANS LA BANDE 435-526,5 kHz

(Question 53/8)

(1986)

1. Introduction

1.1 La Conférence administrative régionale pour la planification des services mobile maritime et de radionavigation aéronautique en ondes hectométriques (Région 1), Genève, 1985, a adopté la Recommandation N° 6. Dans cette Recommandation, le CCIR est invité:

«1. à étudier les problèmes techniques que pourrait poser la séparation de 3 kHz dans les canaux duplex réservés à l'appel sélectif numérique dans la bande 435-526,5 kHz;

2. à revoir les Recommandations appropriées du CCIR.»

1.2 Le présent Rapport traite des caractéristiques probables des récepteurs d'appel sélectif numérique (ASN) en ce qui concerne la réjection des brouillages ainsi que des valeurs du rapport des puissances d'émission qui devraient être rencontrées en pratique et des effets susceptibles d'en résulter si une séparation de 3 kHz entre les canaux est utilisée.

2. Problèmes techniques possibles

2.1 *Nécessité d'un délai pour l'accusé de réception*

2.1.1 Après l'émission d'une séquence ASN à partir d'une station donnée, au moins 3 s doivent s'écouler avant que la séquence d'accusé de réception ne soit émise par la station appelée. Ce délai permet d'opérer la commutation émission/réception dans la station appelante et d'avoir dans le récepteur un «temps de rétablissement» suffisant pour la CAG, etc.

2.1.2 S'agissant des stations côtières émettant vers des stations de navire, un délai approprié est inévitable si la réponse de la station du navire est émise manuellement; pour les réponses automatiques, un délai est défini au § 2.1.13.2 de l'Annexe II à la Recommandation 541. Toutefois, il faut également définir un délai pour les systèmes automatiques des stations côtières, quand ce sont les stations de navire qui appellent les stations côtières. Le § 2.2.6 de l'Annexe II à la Recommandation 541 stipule que «la station côtière doit émettre un accusé de réception dans un délai de 4,5 min». Afin d'éviter les problèmes exposés au § 2.1.1, on a prévu un délai minimal (5 s) et un délai maximal pour la transmission de l'accusé de réception.

2.2 *Canaux à une seule fréquence*

Des problèmes semblables se posent lorsqu'un système à impression directe à bande étroite est utilisé sur des voies à une seule fréquence, ceci est l'objet du Rapport 1026 au titre de la Question 5/8; ces études peuvent donc s'appliquer à l'ASN sur des voies à une seule fréquence.

2.3 *Brouillages provenant d'une autre station*

2.3.1 Le deuxième problème majeur se pose quand une station de navire ou côtière reçoit un appel ou un accusé de réception émis par une station de navire ou côtière située à une certaine distance. Si une seconde station est géographiquement proche de la station de navire ou côtière réceptrice, par exemple à 5 km, et qu'elle commence à émettre un appel ou un accusé de réception sur le canal adjacent, il existe un risque de brouillage.

2.3.2 Ce risque dépend de la bande passante du récepteur et de sa caractéristique de réjection du canal adjacent, ainsi que des puissances respectives du signal utile à la réception et du signal brouilleur, c'est-à-dire du rapport signal utile/signal brouilleur. Ce rapport dépend des puissances relatives de la station émettant le signal utile et de la station brouilleuse, et aussi des distances respectives station de réception-station émettant le signal utile et station brouilleuse.

3. Caractéristiques du récepteur

3.1 Il est précisé dans l'Appendice 6 au Règlement des radiocommunications que la largeur de bande requis pour des signaux ASN est de 304 Hz (± 152 Hz).

3.2 Compte tenu de cette valeur, il est vraisemblable que la bande passante et l'affaiblissement du récepteur ASN auront des valeurs proches de:

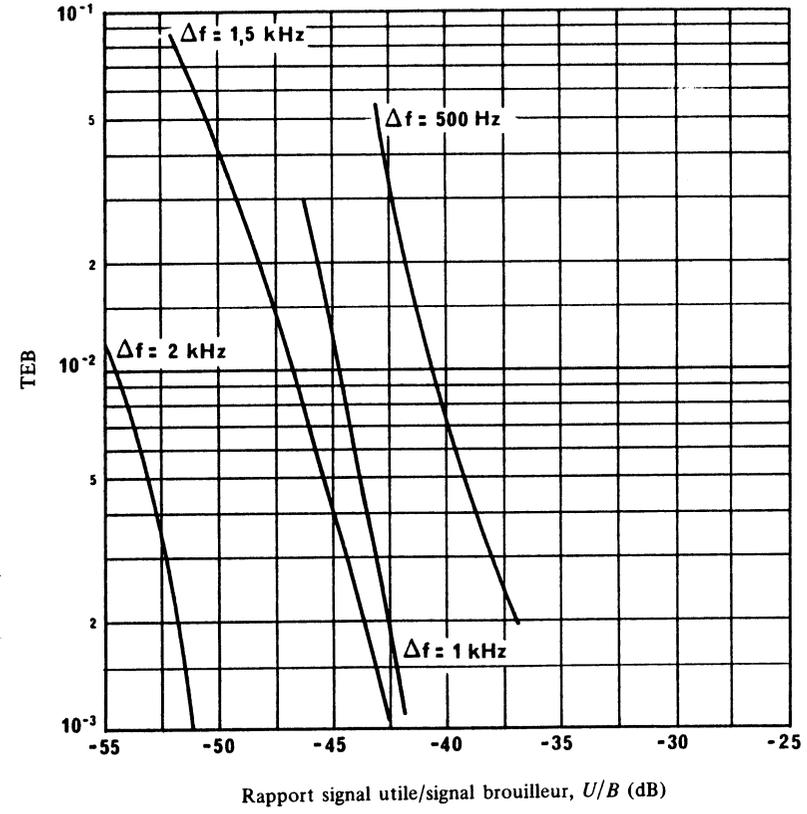
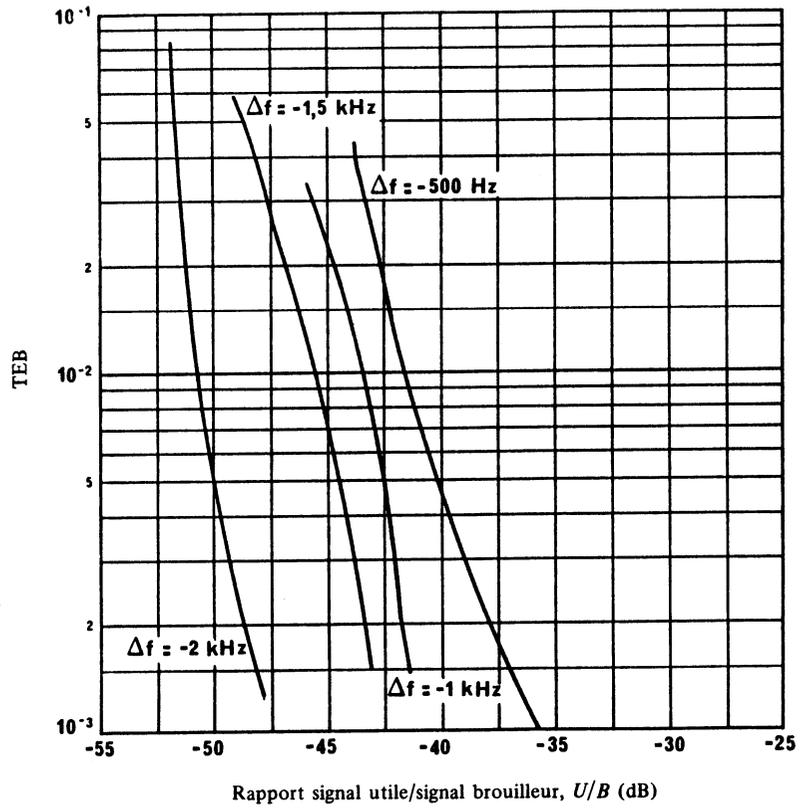
- 3 dB à ± 150 Hz
- 6 dB à ± 170 Hz
- 30 dB à ± 260 Hz
- 60 dB à $> \pm 370$ Hz

Ainsi, l'affaiblissement, dans le récepteur, d'un signal éloigné de 3 kHz sera d'au moins 60 dB, même s'il n'est pas exclu que les produits d'intermodulation de ce signal puissent se trouver à l'intérieur de la bande passante.

4. Variation de l'espacement de fréquence en fonction du rapport signal utile/signal brouilleur pour différentes valeurs du taux d'erreur binaire (TEB)

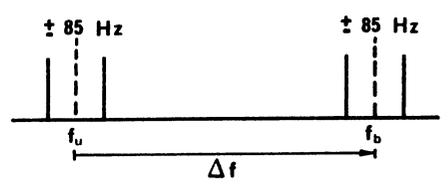
4.1 La Fig. 1 illustre les résultats d'une série d'expériences faites au Royaume-Uni en 1981 au sujet de la variation du TEB et du rapport signal utile/signal brouilleur pour différentes valeurs de l'espacement de fréquence des signaux utiles et brouilleurs.

4.2 Les courbes de cette Figure montrent qu'une valeur de -50 dB du rapport signal utile/signal brouilleur correspond à un TEB de 1×10^{-2} pour un espacement de 2 kHz. On admettra, par conséquent, que l'on peut au moins s'attendre à ce résultat avec un espacement de 3 kHz.



Bande latérale supérieure

FIGURE 1 – Brouillage d'une voie de données par une voie de données



Signal utile f_u : MDF à $\pm 85 \text{ Hz}$, correction d'erreur sans voie de retour (100 bit/s), ATI N° 2 «Fox»
 Signal brouilleur f_b : MDF à $\pm 85 \text{ Hz}$, correction d'erreur sans voie de retour (100 bit/s), ATI N° 2 «Fox»
 Largeur de bande du filtre FI du récepteur : 300 Hz.
 Niveau de réception du signal utile : 20 dB(μV)
 f_u : fréquence centrale du signal de données utile
 f_b : fréquence centrale du signal de données brouilleur

5. Rapport des distances

5.1 Etant donné que la puissance d'émission des stations de navire et des stations côtières dans la bande des 500 kHz est comprise dans la pratique entre 60 W et 1 kW, on peut calculer les distances qui séparent une station de réception des stations émettant les signaux utiles et brouilleurs pour différentes valeurs du rapport de protection signal utile/signal brouilleur. Le Tableau I en donne une illustration pour un rapport de puissance de 12 dB (1 kW/60 W).

TABLEAU I – Rapport signal utile/signal brouilleur: comparaison des distances

Puissance du signal utile: 60 W
 Puissance du signal brouilleur: 1 kW
 Rapport de puissance signal utile/signal brouilleur: 12 dB

En supposant que le rapport de protection maximum est de 50 dB (12 dB pour le rapport de puissance et 38 dB pour le rapport des distances) – valeur qui, d'après la Fig. 1 donne une bonne protection contre les brouillages ($TEB = 1 \times 10^{-2}$) – les distances* suivantes peuvent être retenues:

Distance par rapport à la station qui émet les signaux brouilleurs (km)	5	10	25	50
Distance par rapport à la station qui émet les signaux utiles (km)	300	440	600	800

* Voir la Fig. 1 de l'Annexe I à la Recommandation 368 (Courbes de propagation de l'onde de sol au-dessus de la mer).

5.2 La probabilité pour qu'un brouillage soit causé à un signal utile ASN dépend donc en grande mesure des distances séparant la station de réception des stations émettant les signaux utiles et brouilleurs. Toutefois, il ressort du Tableau I que, si la station brouilleuse est située au moins à 5 km de la station de réception, le signal utile peut être reçu sans brouillage défavorable à partir d'une station d'émission située au moins à 300 km.

5.3 On considère que la probabilité pour qu'un brouillage soit causé par l'émission simultanée de signaux sur les canaux adjacents, quand la station brouilleuse se trouve à moins de 5 km, est très inférieure à la probabilité pour que deux stations de navire émettent simultanément sur la même fréquence ASN, et on peut donc la négliger.

6. Conclusions

Le Tableau I et les valeurs du rapport signal utile/signal brouilleur obtenues dans les essais montrent que, pour des puissances d'émission normales, un espacement des canaux de 3 kHz ne devrait pas entraîner de perte d'appels, sauf dans des circonstances très peu vraisemblables.

