

UIT-R

Secteur des Radiocommunications de l'UIT

Recommandation UIT-R M.1842-1
(06/2009)

**Caractéristiques des systèmes et
équipements radioélectriques en ondes
métriques pour l'échange de données
et de courriers électroniques dans
les voies de l'Appendice 18 du RR
attribuées au service mobile maritime**

Série M

**Services mobile, de radiorepérage et d'amateur
y compris les services par satellite associés**



Avant-propos

Le rôle du Secteur des radiocommunications est d'assurer l'utilisation rationnelle, équitable, efficace et économique du spectre radioélectrique par tous les services de radiocommunication, y compris les services par satellite, et de procéder à des études pour toutes les gammes de fréquences, à partir desquelles les Recommandations seront élaborées et adoptées.

Les fonctions réglementaires et politiques du Secteur des radiocommunications sont remplies par les Conférences mondiales et régionales des radiocommunications et par les Assemblées des radiocommunications assistées par les Commissions d'études.

Politique en matière de droits de propriété intellectuelle (IPR)

La politique de l'UIT-R en matière de droits de propriété intellectuelle est décrite dans la «Politique commune de l'UIT-T, l'UIT-R, l'ISO et la CEI en matière de brevets», dont il est question dans l'Annexe 1 de la Résolution UIT-R 1. Les formulaires que les titulaires de brevets doivent utiliser pour soumettre les déclarations de brevet et d'octroi de licence sont accessibles à l'adresse <http://www.itu.int/ITU-R/go/patents/fr>, où l'on trouvera également les Lignes directrices pour la mise en oeuvre de la politique commune en matière de brevets de l'UIT-T, l'UIT-R, l'ISO et la CEI et la base de données en matière de brevets de l'UIT-R.

Séries des Recommandations UIT-R

(Egalement disponible en ligne: <http://www.itu.int/publ/R-REC/fr>)

Séries	Titre
BO	Diffusion par satellite
BR	Enregistrement pour la production, l'archivage et la diffusion; films pour la télévision
BS	Service de radiodiffusion sonore
BT	Service de radiodiffusion télévisuelle
F	Service fixe
M	Services mobile, de radiorepérage et d'amateur y compris les services par satellite associés
P	Propagation des ondes radioélectriques
RA	Radio astronomie
RS	Systèmes de télédétection
S	Service fixe par satellite
SA	Applications spatiales et météorologie
SF	Partage des fréquences et coordination entre les systèmes du service fixe par satellite et du service fixe
SM	Gestion du spectre
SNG	Reportage d'actualités par satellite
TF	Emissions de fréquences étalon et de signaux horaires
V	Vocabulaire et sujets associés

Note: Cette Recommandation UIT-R a été approuvée en anglais aux termes de la procédure détaillée dans la Résolution UIT-R 1.

Publication électronique
Genève, 2009

© UIT 2009

Tous droits réservés. Aucune partie de cette publication ne peut être reproduite, par quelque procédé que ce soit, sans l'accord écrit préalable de l'UIT.

RECOMMANDATION UIT-R M.1842-1

Caractéristiques des systèmes et équipements radioélectriques en ondes métriques pour l'échange de données et de courriers électroniques dans les voies de l'Appendice 18 du RR attribuées au service mobile maritime

(2008-2009)

Domaine d'application

La présente Recommandation décrit les caractéristiques des systèmes et équipements radioélectriques en ondes métriques utilisés pour l'échange de données et de courriers électroniques dans les voies de l'Appendice 18 du RR attribuées au service mobile maritime. Elle fournit également des lignes directrices concernant l'utilisation de technologies numériques par des systèmes en ondes métriques du service mobile maritime utilisant différentes largeurs de bande.

L'Assemblée des radiocommunications de l'UIT,

considérant

- a) qu'en vertu de la Résolution 342 (Rév.CMR-2000), l'UIT-R a été invité à achever les études en cours, visant notamment:
- à recenser les besoins futurs du service mobile maritime;
 - à définir des caractéristiques techniques appropriées pour les systèmes interopérables;
 - à identifier les modifications à apporter au Tableau des fréquences figurant dans l'Appendice 18 du Règlement des radiocommunications (RR);
- b) que l'OMI a indiqué que le secteur maritime avait besoin de radiocommunications pour les entreprises et aux fins de la sécurité. L'OMI a examiné la nécessité d'harmoniser, dans l'avenir, les systèmes utilisant des voies en ondes métriques du service mobile maritime et l'UIT-R a été informé que l'on aurait peut-être besoin, à terme, de systèmes mondiaux pour l'échange de données et de courriers électroniques sur les voies en ondes métriques attribuées au service mobile maritime,

reconnaissant

que, conformément à l'Appendice 18 du RR, les voies utilisées pour les données en ondes métriques ne doivent pas causer de brouillages préjudiciables aux stations fonctionnant conformément à l'Article 5 du RR, ni demander à être protégées vis-à-vis de ces stations. Cela comprend les applications SOLAS, telles que le SMDSM sur la voie 70, et les voies AIS 1 et AIS 2,

recommande

- 1 que les caractéristiques des données en ondes métriques décrites dans les Annexes de la présente Recommandation soient considérées comme des exemples de tels systèmes;
- 2 que la présente Recommandation soit utilisée comme schéma directeur pour les techniques numériques futures dans les bandes d'ondes métriques attribuées au service mobile maritime;
- 3 que les nouveaux systèmes de transmission de données en ondes métriques offrent des caractéristiques compatibles avec le système actuel de transmission de la voix et des données, notamment le système AIS.

Annexe 1

Système de transmission de données en ondes métriques: exemple 1

Les caractéristiques suivantes devraient être représentatives d'un système de radiocommunication en ondes métriques pour l'échange de données et de courriers électroniques dans le service mobile maritime.

1 Caractéristiques générales

- 1.1 La classe d'émission devrait être la suivante: 16K0F1DDN.
- 1.2 La largeur de bande nécessaire devrait tenir compte des voies de l'Appendice 18 du RR désignées dans la Remarque *o*), chacune ayant une largeur de bande de 25 kHz.
- 1.3 La modulation peut être soit la MDP-2 différentielle ($\pi/4$) à 28,8 kbit/s, soit MDP-8 différentielle ($\pi/8$) à 43,2 kbit/s, en fonction de la portée radioélectrique requise station-station et de la fidélité du signal sur le canal.
- 1.4 La méthode d'accès peut être la technologie d'accès multiple par répartition dans le temps et de détection de porteuse (AMRTDP).
- 1.5 On peut utiliser les techniques de couverture géographique suivantes:
 - réutilisation cellulaire des canaux;
 - émission en temps partagé.
- 1.6 Il est possible d'utiliser les techniques de transfert suivantes:
 - transfert sans interruption (canal et station de base);
 - transfert de fichier sans interruption.
- 1.7 Les appareils doivent être conçus de telle sorte que le passage de l'une à l'autre des voies assignées s'effectue dans un délai maximal de 100 ms.
- 1.8 La commutation entre la réception et l'émission ne doit pas prendre plus de 2 ms.
- 1.9 Les canaux de communication série (SCC) sur un seul modem radioélectrique peuvent être les suivants:
 - Ethernet;
 - RS232 (borne NMEA).
- 1.10 L'équipement radioélectrique doit être conforme aux normes suivantes:
 - paramètres radioélectriques: Norme ETSI EN 300 113-1;
 - comptabilité électromagnétique (CEM): Norme ETSI EN 301 489-5.

2 Emetteurs

- 2.1 La tolérance de fréquences ne doit pas dépasser 5×10^{-6} pour les émetteurs de stations côtières et 10×10^{-6} pour les émetteurs de stations de navire.
- 2.2 Les rayonnements non essentiels doivent être conformes aux dispositions de l'Appendice 3 du RR.
- 2.3 Pour les émetteurs de stations côtières, la puissance de l'onde porteuse ne doit pas dépasser 50 W.

- 2.4 Pour les émetteurs de stations de navire, la puissance de l'onde porteuse ne doit pas dépasser 25 W.
- 2.5 La puissance rayonnée par les coffrets ne doit pas dépasser 25 μ W.
- 2.6 Le rapport de puissance dans le canal adjacent (ACPR) doit être d'au moins 70 dB (voir la Fig. 3).

3 Récepteurs

- 3.1 La sensibilité du récepteur pour un taux d'erreur binaire (TEB) de 10^{-3} doit être meilleure que -107 dBm.
- 3.2 La sélectivité des voies adjacentes doit être d'au moins 70 dB.
- 3.3 L'affaiblissement de la réponse parasite doit être d'au moins 70 dB.
- 3.4 L'affaiblissement des produits d'intermodulation aux fréquences radioélectriques doit être d'au moins 70 dB.
- 3.5 La puissance d'un rayonnement non essentiel, mesurée aux bornes de l'antenne, ne doit pas dépasser 2,0 nW.

4 Spectre d'émissions types en fonction d'écart de modulation de la norme TETRA de l'ETSI

La présente proposition concerne les travaux menés par le Comité spécial 123 de la Commission technique radioélectrique pour le service maritime (RTCM) (RTCM SC123), qui a analysé les systèmes de modulation TETRA de l'ETSI en vue de leur utilisation dans l'Appendice 18 du RR.

FIGURE 2

Ensemble de courbes du spectre pour différents débits de données

Résultats d'essais menés par la RTCM pour des débits de données légèrement réduits destinés à correspondre au gabarit d'émission de l'Appendice 18

On a testé des combinaisons de débits de données un peu plus faibles (32/48 kbit/s et 28,8/43,2 kbit/s). La Fig. 2 superpose ces résultats et ceux de la Fig. 1. Il apparaît à l'évidence que les modulations MDP-4 différentielle avec déphasage $\pi/4$ à 32 kbit/s et MDP-8 différentielle avec déphasage $\pi/8$ à 48 kbit/s correspondent à peine, ou ne sont pas conformes, au gabarit, alors que les modulations MDP-4 différentielle avec déphasage $\pi/4$ à 28,8 kbit/s et MDP-8 différentielle avec déphasage $\pi/8$ à 43,2 kbit/s concordent bien avec le gabarit.

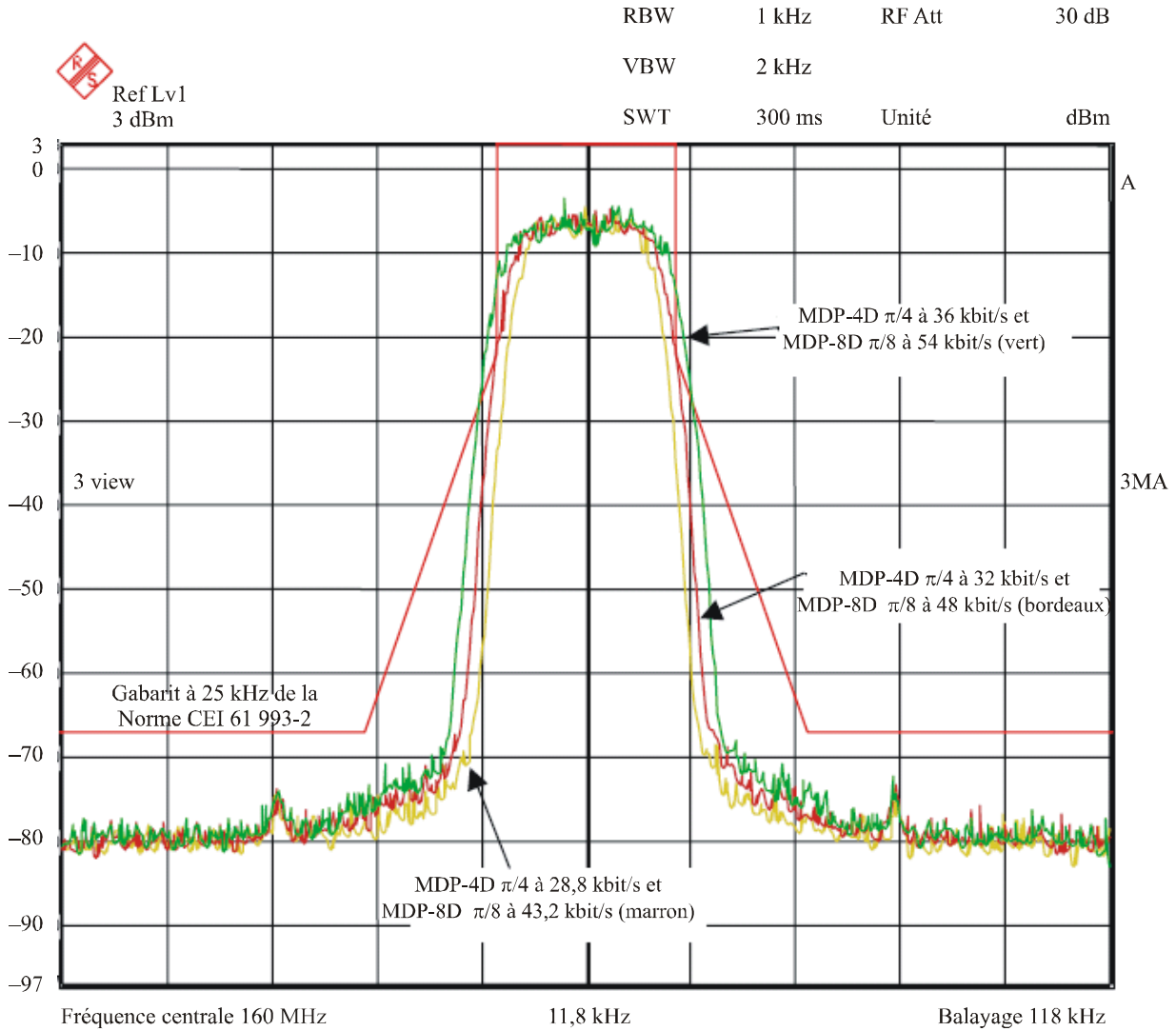
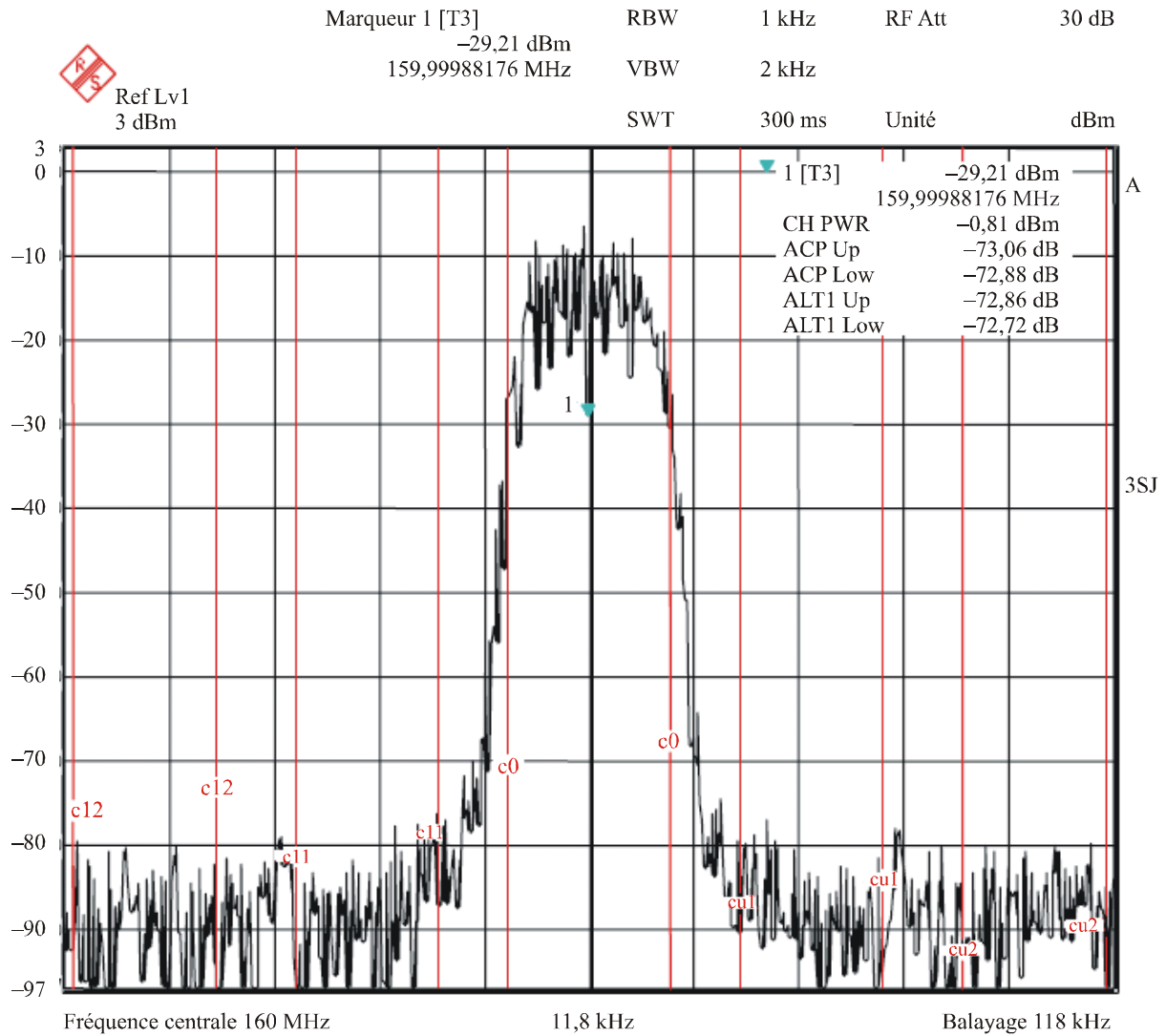


FIGURE 3

Caractéristiques du rapport de puissance dans le canal adjacent (ACPR)

Résultats d'essais menés par la RTCM: MDP-4 différentielle avec déphasage $\pi/4$ à 28,8 kbit/s et modulation MDP-8 différentielle avec déphasage $\pi/8$ à 43,2 kbit/s



5 Conclusions relatives aux émissions

Les besoins de spectre d'émissions pour l'Appendice 18 du RR sur la base de normes relatives aux essais de la CEI sur le service mobile maritime permettront d'utiliser à la fois la modulation MDP-4 différentielle avec déphasage $\pi/4$ à 28,8 kbit/s et la modulation MDP-8 différentielle avec déphasage $\pi/8$ à 43,2 kbit/s.

6 Interopérabilité des systèmes

6.1 Navire-côtière

Dans le sens navire-côtière, l'interopérabilité est assurée par le fournisseur de services Internet (ISP) au niveau du protocole Internet (IP). En général, un navire insérera un courrier électronique, avec ou sans pièce jointe, dans le système de courrier électronique, puis cliquera sur la touche «envoyer».

6.2 Côtière-navire

Dans ce système, il n'y a pas de problème d'interopérabilité de la part de l'utilisateur côtier. L'expéditeur côtier d'un courrier électronique à destination d'un navire peut se contenter:

- a) de cliquer sur la touche «réponse»; ou
- b) d'envoyer le message à l'adresse: Shipname@xxx.com ou callsign@xxx.com.

Le message électronique sera transmis par l'intermédiaire de tout système utilisé par le navire. En cas de défaillance du système, il y aura un réacheminement automatique via un système de remplacement. Ces décisions automatisées sont fonction du contenu d'une base de données détaillée. En conséquence, le message électronique peut être transmis par l'intermédiaire d'un système en ondes décamétriques ou d'un système à satellites de remplacement. En cas de panne générale du système, de problème d'adressage ou de non-remise pour une raison quelconque, les opérateurs d'appui du système seront prévenus et prendront des mesures correctives. De ce fait, les utilisateurs côtiers n'ont pas à se préoccuper de la nature du système ou du réseau qu'utilise le navire et il leur suffit d'envoyer le message électronique à l'adresse appropriée en appuyant sur la touche «envoyer».

6.3 Navire-navire

Le protocole VDL devrait si possible également assurer les transmissions directes entre navires (dans les limites de la distance de propagation radioélectrique) en mode simplex navire-navire. Il convient d'utiliser le mode duplex navire-côtière-navire pour les distances plus grandes (c'est-à-dire au-delà de la distance de propagation radioélectrique navire-navire).

6.4 Utilisation efficace de la liaison de données en ondes métriques (VDL)

L'interopérabilité des systèmes doit être assurée pour tous les modes de transmission, à savoir dans les sens navire-côtière, côtière-navire et navire-navire. Il convient également de tenir compte de l'efficacité spectrale et du débit de données. Ainsi, l'application du protocole Internet (IP) pour le courrier électronique au niveau du réseau, et non au niveau de la liaison VDL, permettrait un gain d'efficacité de 3:1.

Annexe 2

Système de transmission de données en ondes métriques: exemple 2

Introduction

La présente Annexe décrit un système existant de transmission de données en ondes métriques à bande étroite pour l'échange de données et de courriers électroniques dans le service mobile maritime. Ce système est actuellement utilisé et est exploité à partir de stations de base à terre et sur des installations offshore.

1 Caractéristiques générales

- 1.1 Le système fonctionne sur neuf canaux duplex de 25 kHz dans la bande d'ondes métriques attribuée au service mobile maritime.
- 1.2 La classe d'émission devrait être la suivante: 16K0F1DDN.
- 1.3 La modulation est la modulation par déphasage minimal avec filtrage gaussien (MDMG) à 4 états. Le débit binaire transmis est de 21,1 kbit/s.
- 1.4 La méthode d'accès est la technique d'accès multiple par répartition dans le temps (AMRT).
- 1.5 Les techniques de couverture géographique suivantes sont utilisées:
 - réutilisation cellulaire des canaux;
 - émission en temps partagé.
- 1.6 Les techniques de transfert suivantes sont utilisées:
 - transfert sans interruption (canal et station de base);
 - transfert de fichier sans interruption.
- 1.7 Les appareils doivent être conçus de telle sorte que le passage de l'une à l'autre des voies assignées s'effectue dans un délai maximal de 100 ms.
- 1.8 Le rayonnement est polarisé verticalement à la source.
- 1.9 La commutation entre la réception et la transmission ne doit pas prendre plus de 2 ms.
- 1.10 Les canaux de communication série (SCC) sur un seul modem radioélectrique devraient être les suivants:
 - Ethernet;
 - RS 232 (borne NMEA);
 - CEI 61162.
- 1.11 L'équipement radioélectrique doit être conforme aux normes suivantes:
 - paramètres radioélectriques: Norme ETSI EN 300 113-1;
 - CEM: Normes ETSI EN 301 489-5 et CEI 60945.

2 Émetteurs

- 2.1 La tolérance de fréquence des émetteurs des stations côtières ne doit pas dépasser 5×10^{-6} , celle des émetteurs des stations de navire ne doit pas dépasser 10×10^{-6} .
- 2.2 Afin d'éviter les brouillages préjudiciables causés aux autres utilisateurs de la bande d'ondes métriques attribuée au service mobile maritime, le niveau des rayonnements non essentiels doit être conforme aux dispositions de l'Appendice 3 du RR.
- 2.3 La puissance de l'onde porteuse de l'émetteur d'une station côtière ne doit pas dépasser 50 W.
- 2.4 La puissance de l'onde porteuse de l'émetteur d'une station de navire ne doit pas dépasser 25 W.
- 2.5 La puissance rayonnée par les coffrets ne doit pas dépasser 25 μ W.
- 2.6 Le rapport de puissance dans le canal adjacent (ACPR) doit être d'au moins 70 dB.

3 Récepteurs

- 3.1 La sensibilité du récepteur pour un taux d'erreur binaire (TEB) de 10^{-3} doit être meilleure que -107 dBm.
- 3.2 La sélectivité des voies adjacentes doit être d'au moins 70 dB.
- 3.3 L'affaiblissement de la réponse parasite doit être d'au moins 70 dB.
- 3.4 L'affaiblissement des produits d'intermodulation aux fréquences radioélectriques doit être d'au moins 70 dB.
- 3.5 La puissance d'un rayonnement non essentiel, mesurée aux bornes de l'antenne, ne doit pas dépasser 2,0 nW.

4 Possibilités et avantages

4.1 *Couverture et stabilité*

La bande d'ondes métriques présente d'excellentes qualités quant à la portée et à la stabilité. En général, la portée depuis une station au sol est de 70 milles marins au maximum.

4.2 *Protocole IP – Ethernet*

Protocole Ethernet généralement utilisé qui facilite la connexion avec les réseaux locaux de transmission de données et les autres services de transmission de données.

4.3 *Adresse IP fixe pour l'équipement radio à bord du navire*

Permet d'envoyer des données au navire sans que quelqu'un ait à activer la liaison. Le navire peut également disposer de dix adresses IP locales.

4.4 *Connexion en permanence*

Il n'y a pas de délai de connexion, ce qui rend le système très efficace pour les applications en temps réel, par exemple les terminaux bancaires.

4.5 *Plusieurs services en parallèle à partir d'un seul équipement radio à bord du navire*

Le système fonctionne intégralement en mode paquet, ce qui permet d'assurer plusieurs services différents en même temps depuis un équipement radio à bord du navire. En conséquence, le système est efficace en termes de fréquences.

4.6 *Reconnexion automatique après interruption*

Le système se reconnectera automatiquement et reprendra les tâches qu'il effectuait au bon moment, aussi bien après de brèves interruptions qu'après de longues interruptions, par exemple en dehors de la zone de couverture radioélectrique.

4.7 *Routeur de données intégré*

L'équipement radio est doté d'un routeur intégré, ce qui signifie qu'il est possible de programmer directement les tâches dans l'équipement radio et de les effectuer sans avoir à utiliser un ordinateur personnel. Ainsi, le système de comptes rendus de mouvements et de positionnement de bateaux de pêche est programmé dans l'équipement radio/le routeur. De plus, le routeur dispose d'une très forte capacité permettant d'exécuter plusieurs tâches, notamment la compression et la décompression de courriers électroniques, les applications web et les cartes météorologiques.

4.8 *Plusieurs entrées dans l'équipement radio*

Le câble Ethernet peut être branché directement dans l'équipement radio ou le routeur, ce qui facilite la mise en place d'un réseau local à bord du navire. D'autres entrées numériques ou analogiques peuvent être utilisées pour le système mondial de navigation par satellite (GNSS), les instruments de mesure, etc.

4.9 *Connexion au réseau local sans fil*

Le système peut être associé à des réseaux locaux sans fil à bord du navire.

4.10 *Porteuses de communication externes*

Le système peut être doté de possibilités d'assurer des connexions transparentes avec des réseaux externes, par exemple des réseaux locaux sans fil dans les zones portuaires ou avec des télécommunications par satellite.

5 **Applications**

On trouvera ci-après une liste des applications actuelles et des applications futures possibles des données en ondes métriques:

- système de comptes rendus Safe Sea Net (ISPS);
- système de déclaration des prises;
- système de comptes rendus sur la position et les mouvements des navires de pêche;
- cartes météorologiques;
- courrier électronique général;
- envoi de messages à l'agent du navire, au pilote ou aux autorités portuaires;
- terminaux bancaires, notamment sur les paquebots;
- informations relatives à la sécurité;
- informations de télémessure;
- mise à jour des cartes électroniques.

6 Interopérabilité du système

6.1 Navire-côtière

Dans le sens navire-côtière, l'interopérabilité est assurée par le fournisseur de services Internet (ISP) au niveau du protocole Internet (IP). En général, un navire insérera un courrier électronique, avec ou sans pièce jointe, dans le système de courrier électronique, puis cliquera sur la touche «envoyer».

6.2 Côtière-navire

Dans ce système, il n'y a pas de problème d'interopérabilité de la part de l'utilisateur côtier. L'expéditeur côtier d'un message électronique à destination d'un navire peut se contenter:

- a) de cliquer sur la touche «réponse»; ou
- b) d'envoyer le message à l'adresse Shipname@xxx.com ou callsign@xxx.com.

Le message électronique sera transmis par l'intermédiaire de tout système utilisé par le navire. En cas de défaillance du système, il y aura un réacheminement automatique via un système de remplacement. Ces décisions automatisées sont fonction du contenu d'une base de données détaillée. En conséquence, le courrier électronique peut être transmis par l'intermédiaire d'un système en ondes décimétriques ou d'un système à satellites de remplacement. En cas de panne générale du système, de problème d'adressage ou de non-remise pour une raison quelconque, les opérateurs d'appui du système seront prévenus et prendront des mesures correctives. De ce fait, les utilisateurs côtiers n'ont pas à se préoccuper de la nature du système ou du réseau utilisé par le navire et il leur suffit d'envoyer le message électronique à l'adresse appropriée en appuyant sur la touche «envoyer».

Annexe 3

Exemple de système de transmission de données en ondes métriques utilisant une largeur de bande de 50 kHz

Les caractéristiques suivantes devraient être représentatives d'un système de radiocommunication en ondes métriques pour l'échange de données et de courriers électroniques dans le service mobile maritime.

Caractéristiques générales

- 1.1 La classe d'émission devrait être la suivante: 50K0F1DDN.
- 1.2 La largeur de bande nécessaire devrait être de 50 kHz, correspondant à deux voies adjacentes parmi les voies de l'Appendice 18 du RR désignées dans la Remarque o), chacune ayant une largeur de bande de 25 kHz.
- 1.3 Le système devrait être composé de 16 sous-porteuses de même puissance dans la largeur de bande de 50 kHz avec une modulation MAQ 16 pour chaque sous-porteuse, conformément à la norme ETSI EN 300 392-2 v.3.2.1. Cela assure un débit (par voie hertzienne) de 153,6 kbit/s.

- 1.4 La méthode d'accès devrait être la technologie d'accès multiple par répartition dans le temps et de détection de porteuse (AMRTDP).
- 1.5 On peut utiliser les techniques de couverture géographique suivantes:
- réutilisation cellulaire des canaux;
 - émission en temps partagé.
- 1.6 Il est possible d'utiliser les techniques de transfert suivantes:
- transfert sans interruption (canal et station de base);
 - transfert de fichier sans interruption.
- 1.7 Les appareils doivent être conçus de telle sorte que le passage de l'une à l'autre des voies assignées s'effectue dans un délai maximal de 100 ms.
- 1.8 La commutation entre la réception et l'émission ne doit pas prendre plus de 2 ms.
- 1.9 Les canaux de communication série (SCC) sur un seul modem radioélectrique peuvent être les suivants:
- Ethernet;
 - CEI série 61162.
- 1.10 L'équipement radioélectrique doit être conforme aux normes suivantes:
- paramètres radioélectriques: normes ETSI EN 300 113-1 et EN 300 392-2 v.3.2.1;
 - compatibilité électromagnétique (CEM): norme ETSI EN 301 489-5.

2 Émetteurs

- 2.1 La tolérance de fréquence des émetteurs des stations côtières ne doit pas dépasser 5×10^{-6} , celle des émetteurs des stations de navire ne doit pas dépasser 10×10^{-6} .
- 2.2 Les rayonnements non essentiels doivent être conformes aux dispositions de l'Appendice 3 du RR.
- 2.3 La puissance de l'onde porteuse de l'émetteur d'une station côtière ne doit pas dépasser 50 W.
- 2.4 La puissance de l'onde porteuse de l'émetteur d'une station de navire ne doit pas dépasser 25 W.
- 2.5 La puissance dans le canal adjacent (puissance dans chaque canal de 25 kHz situé juste au-dessus ou au-dessous de la largeur de bande occupée de 50 kHz) ne doit pas dépasser – 23 dBm.
- 2.6 La puissance rayonnée par les coffrets ne doit pas dépasser 25 μ W.

3 Récepteurs

- 3.1 La sensibilité du récepteur doit être meilleure que –106 dBm pour les stations côtières et meilleure que –103 dBm pour les stations de navire, conformément à la norme EN 300 392-2 v.3.2.1 (§ 6.7.2.4).
- 3.2 La sélectivité des voies adjacentes doit être d'au moins 70 dB.
- 3.3 L'affaiblissement de la réponse parasite doit être d'au moins 70 dB.

- 3.4 L'affaiblissement des produits d'intermodulation aux fréquences radioélectriques doit être d'au moins 70 dB.
- 3.5 La puissance d'un rayonnement non essentiel, mesurée aux bornes de l'antenne, ne doit pas dépasser 2,0 nW.

4 Interopérabilité des systèmes

4.1 Navire-côtière

Dans le sens navire-côtière, l'interopérabilité est assurée par le fournisseur de services Internet (ISP) au niveau du protocole Internet (IP). En général, un navire insérera un courrier électronique, avec ou sans pièce jointe, dans le système de courrier électronique, puis cliquera sur la touche «envoyer».

4.2 Côtière-navire

Dans ce système, il n'y a pas de problème d'interopérabilité de la part de l'utilisateur côtier. L'expéditeur côtier d'un courrier électronique à destination d'un navire peut se contenter:

- a) de cliquer sur la touche «réponse»; ou
- b) d'envoyer le message à l'adresse: Shipname@xxx.com ou callsign@xxx.com.

Le message électronique sera transmis par l'intermédiaire de tout système utilisé par le navire. En cas de défaillance du système, il y aura un réacheminement automatique via un système de remplacement. Ces décisions automatisées sont fonction du contenu d'une base de données détaillée. En conséquence, le message électronique peut être transmis par l'intermédiaire d'un système en ondes décamétriques ou d'un système à satellites de remplacement. En cas de panne générale du système, de problème d'adressage ou de non-remise pour une raison quelconque, les opérateurs d'appui du système seront prévenus et prendront des mesures correctives. De ce fait, les utilisateurs côtiers n'ont pas à se préoccuper de la nature du système ou du réseau qu'utilise le navire et il leur suffit d'envoyer le message électronique à l'adresse appropriée en appuyant sur la touche «envoyer».

4.3 Navire-navire

Le protocole VDL devrait si possible également assurer les transmissions directes entre navires (dans les limites de la distance de propagation radioélectrique) en mode simplex navire-navire. Il convient d'utiliser le mode duplex navire-côtière-navire pour les distances plus grandes (c'est-à-dire au-delà de la distance de propagation radioélectrique navire-navire).

4.4 Utilisation efficace de la liaison de données en ondes métriques (VDL)

L'interopérabilité des systèmes doit être assurée pour tous les modes de transmission, à savoir dans les sens navire-côtière, côtière-navire et navire-navire. Il convient également de tenir compte de l'efficacité spectrale et du débit de données. Ainsi, l'application du protocole Internet (IP) pour le courrier électronique au niveau du réseau, et non au niveau de la liaison VDL, permettrait un gain d'efficacité de 3:1.

Annexe 4

Exemple de système de transmission de données en ondes métriques utilisant une largeur de bande de 100 kHz

Les caractéristiques suivantes devraient être représentatives d'un système de radiocommunication en ondes métriques pour l'échange de données et de courriers électroniques dans le service mobile maritime.

1 Caractéristiques générales

- 1.1 La classe d'émission devrait être la suivante: 100K0F1DDN.
- 1.2 La largeur de bande nécessaire devrait être de 100 kHz, correspondant à quatre voies adjacentes parmi les voies de l'Appendice 18 du RR désignées dans la Remarque o), chacune ayant une largeur de bande de 25 kHz.
- 1.3 Le système devrait être composé de 32 sous-porteuses de même puissance dans la largeur de bande de 100 kHz avec une modulation MAQ 16 pour chaque sous-porteuse, conformément à la norme ETSI EN 300 392-2 v.3.2.1 (2007-09). Cela assure un débit (par voie hertzienne) de 307,2 kbit/s.
- 1.4 La méthode d'accès devrait être la technique d'accès multiple par répartition dans le temps et de détection de porteuse (AMRTDP).
- 1.5 Les techniques de couverture géographique suivantes peuvent être utilisées:
 - réutilisation cellulaire des canaux;
 - émission en temps partagé.
- 1.6 Les techniques de transfert suivantes peuvent être utilisées:
 - transfert sans interruption (canal et station de base);
 - transfert de fichier sans interruption.
- 1.7 Les appareils doivent être conçus de telle sorte que le passage d'une voie assignée à une autre s'effectue dans un délai maximal de 100 ms.
- 1.8 La commutation entre la réception et l'émission ne doit pas prendre plus de 2 ms.
- 1.9 Les canaux de communication série (SCC) sur un seul modem radioélectrique peuvent être les suivants:
 - Ethernet;
 - CEI série 61162.
- 1.10 L'équipement radioélectrique doit être conforme aux normes suivantes:
 - paramètres radioélectriques: normes ETSI EN 300 113-1 et EN 392-2 v.3.2.1;
 - CEM: normes ETSI EN 301 489-5.

2 Émetteurs

- 2.1 La tolérance de fréquence des émetteurs des stations côtières ne doit pas dépasser 5×10^{-6} , celle des émetteurs des stations de navire ne doit pas dépasser 10×10^{-6} .

- 2.2 Les rayonnements non essentiels doivent être conformes aux dispositions de l'Appendice 3 du RR.
- 2.3 La puissance de l'onde porteuse de l'émetteur d'une station côtière ne doit pas dépasser 50 W.
- 2.4 La puissance de l'onde porteuse de l'émetteur d'une station de navire ne doit pas dépasser 25 W.
- 2.5 La puissance dans le canal adjacent (puissance dans chaque canal de 25 kHz situé juste au-dessus ou au-dessous de la largeur de bande occupée de 100 kHz) ne doit pas dépasser – 23 dBm.
- 2.6 La puissance rayonnée par les coffrets ne doit pas dépasser 25 μ W.

3 Récepteurs

- 3.1 La sensibilité du récepteur doit être meilleure que –103 dBm pour les stations côtières et meilleure que –98 dBm pour les stations de navire, conformément à la norme EN 300 392-2 v.3.2.1 (§ 6.7.2.4).
- 3.2 La sélectivité des voies adjacentes doit être d'au moins 70 dB.
- 3.3 L'affaiblissement de la réponse parasite doit être d'au moins 70 dB.
- 3.4 L'affaiblissement des produits d'intermodulation aux fréquences radioélectriques doit être d'au moins 70 dB.
- 3.5 La puissance d'un rayonnement non essentiel, mesurée aux bornes de l'antenne, ne doit pas dépasser 2,0 nW.

4 Interopérabilité des systèmes

4.1 Navire-côtière

Dans le sens navire-côtière, l'interopérabilité est assurée par le fournisseur de services Internet (ISP) au niveau du protocole Internet (IP). En général, un navire insérera un courrier électronique, avec ou sans pièce jointe, dans le système de courrier électronique, puis cliquera sur la touche «envoyer».

4.2 Côtière-navire

Dans ce système, il n'y a pas de problème d'interopérabilité de la part de l'utilisateur côtier. L'expéditeur côtier d'un courrier électronique à destination d'un navire peut se contenter:

- a) de cliquer sur la touche «réponse»; ou
- b) d'envoyer le message à l'adresse: Shipname@xxx.com ou callsign@xxx.com.

Le message électronique sera transmis par l'intermédiaire de tout système utilisé par le navire. En cas de défaillance du système, il y aura un réacheminement automatique via un système de remplacement. Ces décisions automatisées sont fonction du contenu d'une base de données détaillée. En conséquence, le message électronique peut être transmis par l'intermédiaire d'un système en ondes décimétriques ou d'un système à satellites de remplacement. En cas de panne générale du système, de problème d'adressage ou de non-remise pour une raison quelconque, les opérateurs d'appui du système seront prévenus et prendront des mesures correctives. De ce fait, les utilisateurs côtiers n'ont pas à se préoccuper de la nature du système ou du réseau qu'utilise le navire et il leur suffit d'envoyer le message électronique à l'adresse appropriée en appuyant sur la touche «envoyer».

4.3 Navire-navire

Le protocole VDL devrait si possible également assurer les transmissions directes entre navires (dans les limites de la distance de propagation radioélectrique) en mode simplex navire-navire. Il convient d'utiliser le mode duplex navire-côtière-navire pour les distances plus grandes (c'est-à-dire au-delà de la distance de propagation radioélectrique navire-navire).

4.4 Utilisation efficace de la liaison de données en ondes métriques (VDL)

L'interopérabilité des systèmes doit être assurée pour tous les modes de transmission, à savoir dans les sens navire-côtière, côtière-navire et navire-navire. Il convient également de tenir compte de l'efficacité spectrale et du débit de données. Ainsi, l'application du protocole Internet (IP) pour le courrier électronique au niveau du réseau, et non au niveau de la liaison VDL, permettrait un gain d'efficacité de 3:1.
