

RECOMMANDATION 633-1*

**CARACTÉRISTIQUES DE TRANSMISSION D'UN SYSTÈME DE RADIOBALISES
DE LOCALISATION DES SINISTRES PAR SATELLITE (RLS PAR SATELLITE)
FONCTIONNANT PAR L'INTERMÉDIAIRE D'UN SYSTÈME A SATELLITES
SUR ORBITE POLAIRE BASSE DANS LA BANDE DES 406 MHz**

(Question 90/8)

(1986-1990)

Le CCIR,

CONSIDÉRANT

- a)* que les RLS par satellite peuvent être utilisées pour l'alerte de détresse dans le cadre des services maritime, terrestre et aéronautique;
- b)* que les RLS par satellite ayant des caractéristiques communes doivent, chaque fois que cela est possible, être employés dans diverses conditions d'exploitation;
- c)* que les RLS par satellite constituent un des moyens d'alerte les plus importants dans le système mondial de détresse et de sécurité en mer (SMDSM) de l'Organisation maritime internationale (OMI);
- d)* que tous les navires auxquels s'applique le Chapitre IV de la Convention internationale pour la sauvegarde de la vie humaine en mer (SOLAS), 1974, telle que modifiée en 1988, seront tenus, conformément à la Règle IV/7.1.6, d'avoir à leur bord une RLS par satellite à compter du 1^{er} août 1993;
- e)* que la Règle IV/7.1.6 de la Convention SOLAS prévoit que les navires embarquent une RLS par satellite fonctionnant dans la bande des 406 MHz;
- f)* qu'il est nécessaire de profiter de l'expérience d'exploitation acquise grâce aux données reçues sur le plan mondial au 1^{er} août 1993;
- g)* que l'on est assuré de disposer de quatre satellites opérationnels de type COSPAS-SARSAT en orbite d'ici l'an 2003 et qu'on en prévoit d'autres par la suite;
- h)* la disponibilité actuelle et prévue du système COSPAS-SARSAT au sol;
- j)* que des résultats d'essai sont présentés dans le Rapport 919,

RECOMMANDE A L'UNANIMITÉ

- 1.** que les caractéristiques d'émission d'une RLS par satellite fonctionnant dans la bande des 406 MHz, par l'intermédiaire d'un système à satellites sur orbite polaire basse, soient conformes à celles données dans les Annexes I et II à la présente Recommandation;
- 2.** que l'on presse les administrations à ne pas utiliser des formats de données non mentionnés dans la présente Recommandation.

* Le Directeur du CCIR est prié de porter cette Recommandation à l'attention de l'Organisation maritime internationale (OMI), de l'Organisation INMARSAT, de l'Organisation de l'aviation civile internationale (OACI) et du Secrétariat COSPAS-SARSAT.

ANNEXE I

TABLEAU I – Caractéristiques de la RLS par satellite à 406 MHz

Caractéristique	Valeur
Signal RF:	
Fréquence de la porteuse ⁽¹⁾ :	
Initiale	406,025 ± 0,002 MHz
Stabilité de fréquence ⁽¹⁾ :	
A court terme	≤ 2 × 10 ⁻⁹ en 100 ms
A moyen terme:	
Pente moyenne ⁽²⁾	≤ 1 × 10 ⁻⁹ /min
Variation de fréquence résiduelle ⁽²⁾	≤ 3 × 10 ⁻⁹
A long terme	± 0,005 MHz en cinq ans, y compris le décalage initial
Pour la période intérimaire qui s'étend jusqu'au 1 ^{er} janvier 1991, les tolérances suivantes de la stabilité de fréquence sont autorisées:	
A moyen terme:	
Pente moyenne ⁽²⁾	≤ 2 × 10 ⁻⁹ /min
Variation de fréquence résiduelle ⁽²⁾	≤ 5 × 10 ⁻⁹
Puissance de sortie	5 W ± 2 dB dissipés dans une charge de 50 Ω avec un ROS ≤ 1,25 : 1
Temps d'établissement de la puissance de sortie	< 5 ms, valeur mesurée entre les points à 10% et à 90% de la puissance
Rayonnements non essentiels dans la bande	(Fig. 1)
Codage de données	Biphase L (Fig. 2)
Modulation	Modulation de phase, crête de 1,1 ± 0,1 rad par rapport à une porteuse non modulée (Fig. 2)
Temps de montée (τ _R) et de descente (τ _F) de la modulation	150 μs ± 100 μs (Fig. 3)
Symétrie de modulation	τ ₁ - τ ₂ /(τ ₁ + τ ₂) ≤ 0,05 (Fig. 4)
Emission continue en mode de défaillance	La transmission ne devrait pas dépasser 45 s
Durée de mise en température	Toutes les caractéristiques techniques doivent être satisfaites dans un délai de 15 min après la mise en marche en cas d'émission dans les limites de la température de fonctionnement
Message numérique:	(Fig. 5)
Période de récurrence ⁽³⁾	50 s ± 5%
Temps de transmission ⁽⁴⁾	440 ms ± 1% (ou 520 ms ± 1% pour un message long facultatif)
Préambule en ondes entretenues ⁽⁵⁾	160 ms ± 1%
Message numérique	280 ms ± 1% (ou 360 ms ± 1% pour un message long facultatif)
Débit binaire	400 bit/s ± 1%
Synchronisation des bits	Tout en «1» (15 «1»)
Synchronisation de trame	000101111 en fonctionnement normal 011010000 lors d'un essai automatique d'émission
Antenne ⁽⁶⁾ :	
Angle de site	5° à 60°
Diagramme	Hémisphérique
Polarisation	Circulaire (dextrogyre) ou linéaire
Variation de gain (dans le plan vertical)	Entre -3 et +4 dBi pour 90% de la région ci-dessus
Variation de gain (dans le plan horizontal)	< 3 dB
ROS ⁽⁷⁾	≤ 1,5 : 1
Gamme de températures de fonctionnement:	
Minimum acceptable ⁽⁸⁾	-20 °C à +55 °C
Facultatif ⁽⁹⁾	< -20 °C à > +55 °C
Gradient de température à long terme	5 °C/h
Choc thermique	Différence de température de 30 °C avec une qualité dégradée pendant 15 min
Durée de vie de fonctionnement minimale ⁽¹⁰⁾	24 h quelle que soit la température dans la gamme de températures de fonctionnement spécifiée

Notes relatives au Tableau I:

- (1) Les valeurs spécifiées s'appliquent après 15 min de chauffage et pour un ROS $\leq 3 : 1$.
- (2) La pente moyenne et la variation de fréquence résiduelle doivent être mesurées comme suit: les données seront obtenues en effectuant 18 mesures de fréquence séquentielles, une à chaque période de récurrence ($50 \text{ s} \pm 5\%$) pendant un intervalle approximatif de 15 min. Chaque mesure doit être la moyenne des fréquences mesurées pendant 100 ms et pendant la partie modulée du message. Cette pente moyenne est définie comme celle d'une ligne droite tracée en utilisant la méthode des moindres carrés à partir des 18 points de données. La variation de fréquence résiduelle est définie comme la valeur quadratique moyenne de l'erreur des points par rapport à l'estimation obtenue par la méthode des moindres carrés.
- (3) La période de récurrence ne doit pas être stable au point que deux émetteurs semblent être synchronisés plus de quelques secondes au cours d'une période de 5 min. Il s'agit de rendre aléatoire la période entre deux salves d'émission afin que les salves de deux RLS ne puissent coïncider. Une solution acceptable pour la production en série d'un type ou modèle quelconque de RLS par satellite serait une distribution égale de périodes de récurrence fixes de 8 valeurs ou plus à peu près également espacées dans la gamme de 47,5 à 52,5 s.
- (4) Mesuré aux points à 90% de la puissance.
- (5) Mesuré entre les points à 90% de la puissance et le début de la modulation.
- (6) Les caractéristiques d'antenne devront être vérifiées dans une configuration aussi proche que possible de celle correspondant aux conditions de fonctionnement.
- (7) La balise ne doit être endommagée par aucune charge (du circuit ouvert au court-circuit).
- (8) Cette gamme de températures est aussi une norme de fonctionnement recommandée par l'OMI (Résolution OMI A.611(15)).
- (9) C'est à chaque administration de décider s'il convient d'appliquer cette spécification élargie.
- (10) Pour les installations conformes aux normes de fonctionnement recommandées par l'OMI (Résolution OMI A.611(15)), une durée de vie de fonctionnement minimale de 48 h à une température quelconque comprise dans la gamme de températures de fonctionnement spécifiée est nécessaire.

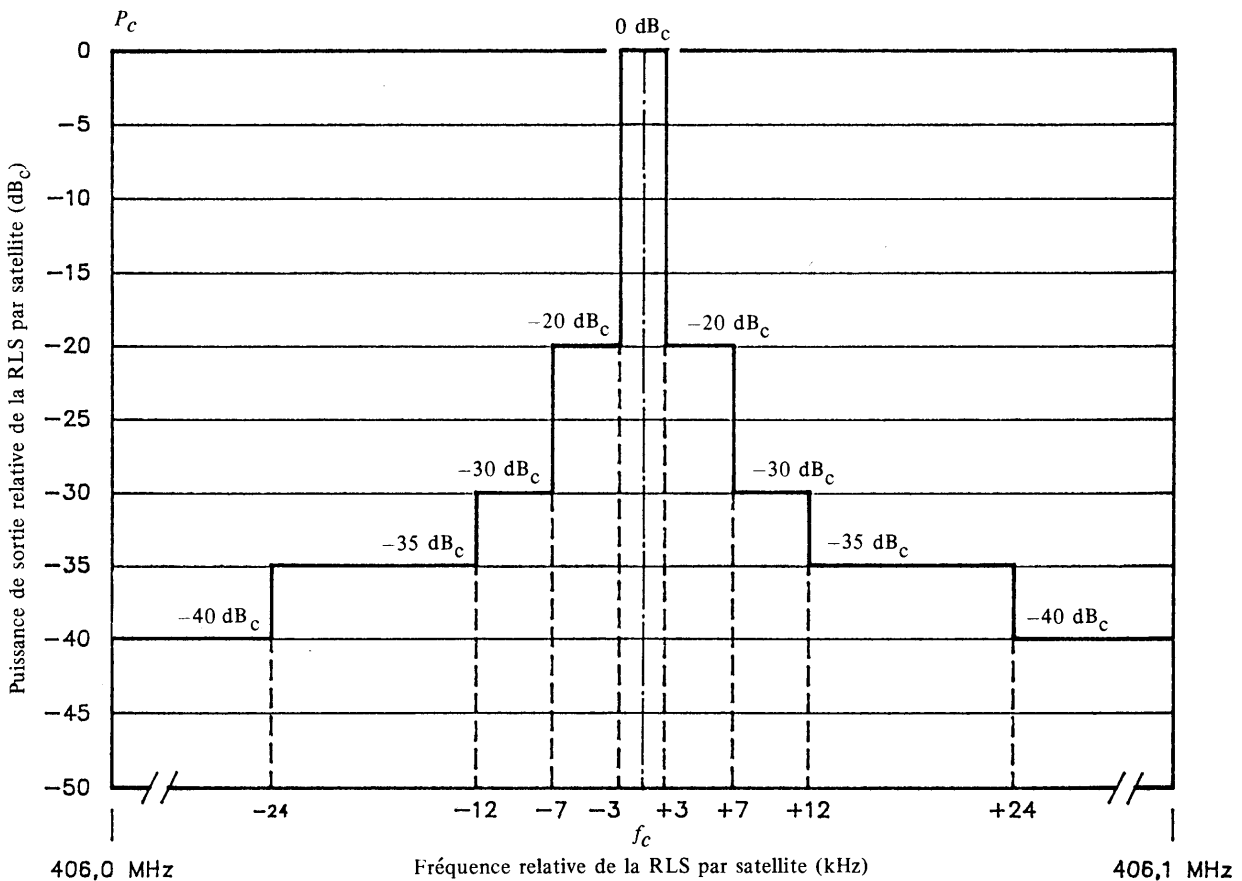


FIGURE 1 – Gabarit des rayonnements non essentiels pour la bande 406,0-406,1 MHz

P_c : puissance de sortie de la porteuse non modulée de la RLS par satellite
 f_c : fréquence porteuse de la RLS par satellite
 dB_c : niveau de puissance du signal émis par la RLS par satellite relativement à P_c (mesuré dans une largeur de bande de résolution de 100 Hz)

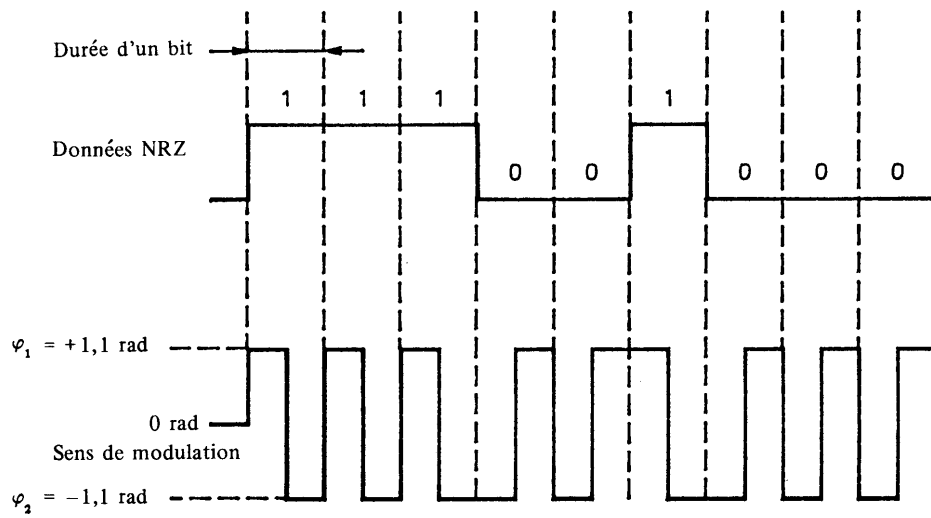
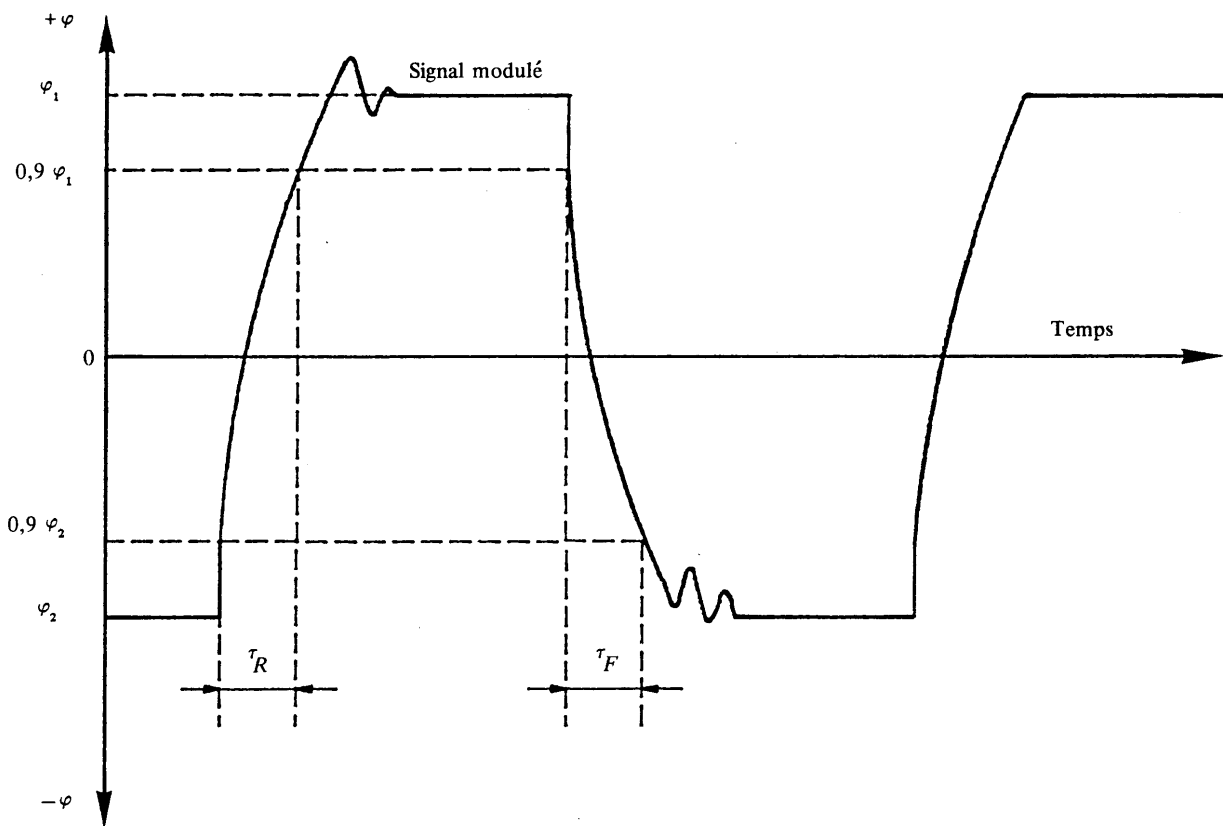


FIGURE 2 – Codage de données et sens de modulation

D02-sc

FIGURE 3 – Définition des temps de montée et de descente de la modulation
(Les proportions ne sont pas respectées)

D03-sc

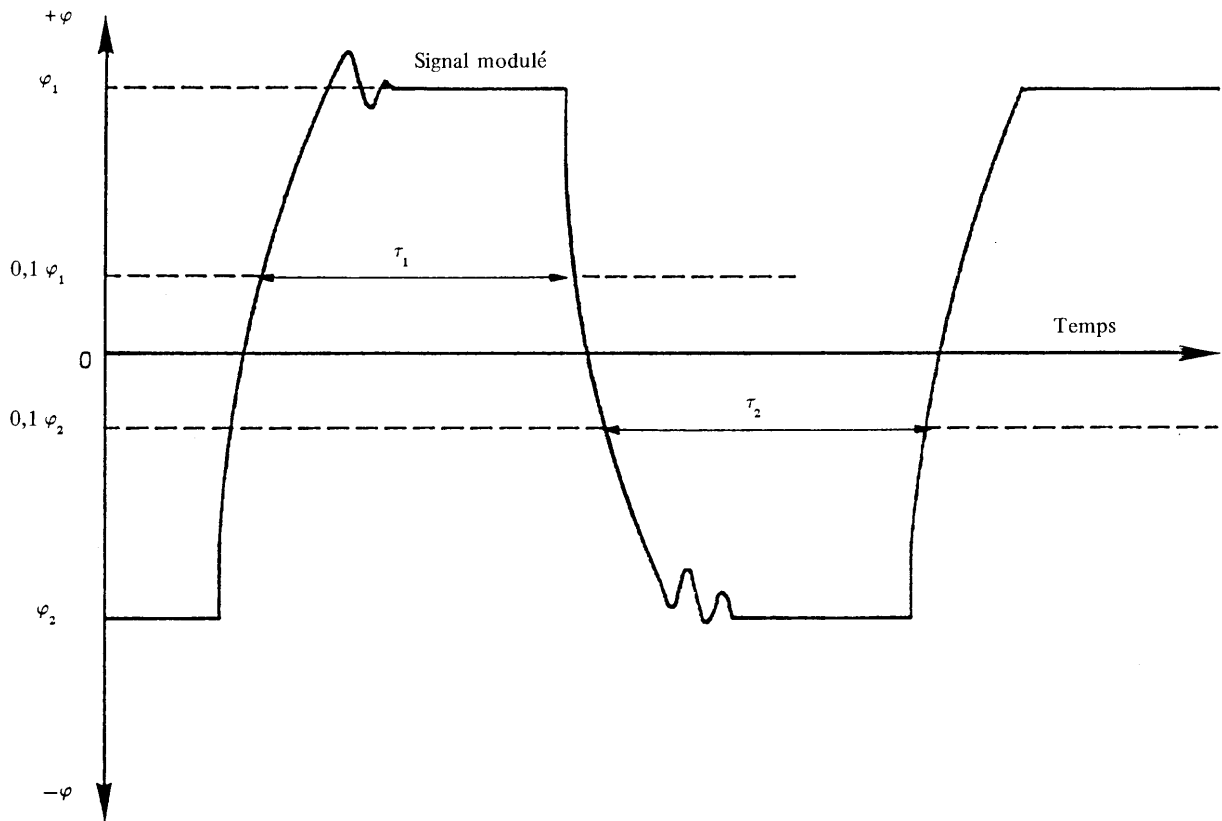


FIGURE 4 – Définition de la symétrie de modulation
(Les proportions ne sont pas respectées)

D04-sc

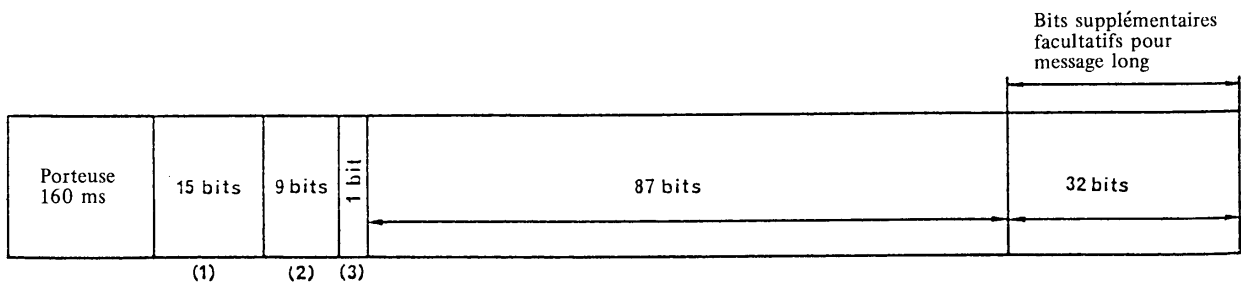


FIGURE 5 – Format du message transmis

- (1) Synchronisation des bits: 15 bits «1»
- (2) Synchronisation de trame: 000101111 en fonctionnement normal
011010000 lors d'un essai automatique d'émission
- (3) Le bit «0» indique un format de message court
Le bit «1» indique un format de message long

D05-sc

ANNEXE II

CODAGE DES RLS PAR SATELLITE

1. Considérations générales

La présente Annexe définit le codage du message de la RLS par satellite fonctionnant à 406 MHz (voir la Fig. 6). Le message numérique est divisé en six champs principaux. Pour chaque champ, le bit de plus fort poids est transmis d'abord.

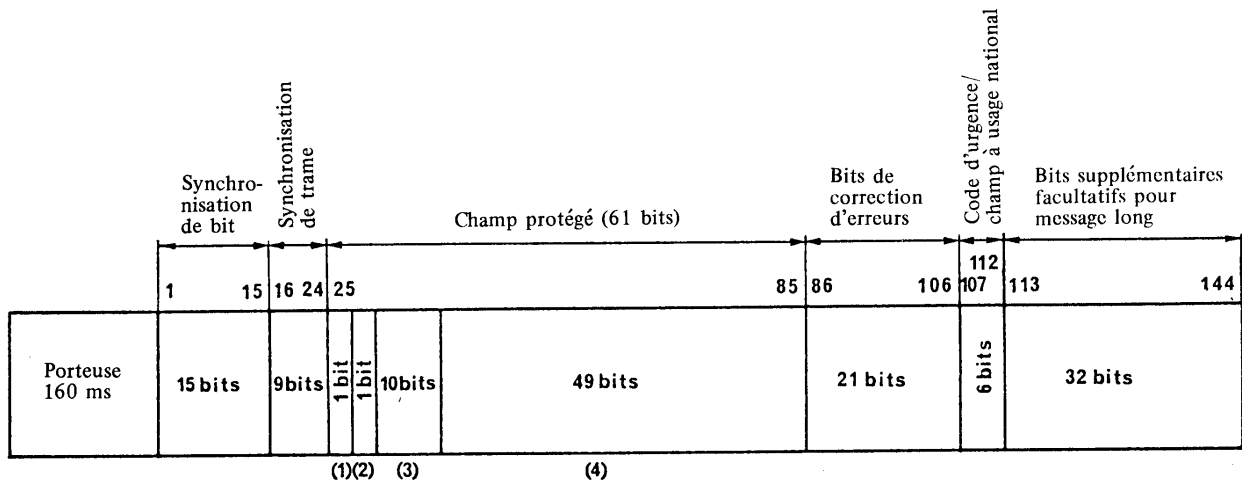


FIGURE 6 – Format de message

- (1) Indicateur de format de message: «0» indique un message court
«1» indique un message long
- (2) Indicateur de protocole
- (3) Code de pays MID (chiffres d'identification maritime)
(voir le § 2.2)
- (4) Données

D06-sc

Les RLS par satellite peuvent être codées pour un format de message court ou pour un format de message long en option, comme indiqué ci-dessous:

- Le message court comprend un numéro d'identification spécifique qui reprend, soit l'identité de la station de navire, soit une identité qui répond aux besoins particuliers des utilisateurs aéronautiques ou autres. Ce message court peut contenir des renseignements supplémentaires tels le type de la balise de radioralliment, le type d'usager et la position de la RLS par satellite ou d'autres renseignements selon les besoins.
- Le format du message long en option donne toutes les informations nécessaires pour satisfaire les spécifications du SMDSM: par exemple, les utilisateurs maritimes peuvent indiquer leur cap, leur vitesse, la nature de la détresse et l'instant de mise en marche de la RLS par satellite conformément aux propositions de l'OMI sur les radiocommunications sur le contenu du message de détresse.
- L'attribution des identités de la station du navire et des chiffres d'identification maritime (MID) doit être conforme aux identités du service mobile maritime (MID) concernées de l'UIT (voir l'Appendice 43 du Règlement des radiocommunications) ou aux normes nationales pertinentes.
- Les administrations doivent noter que les applications de formats de données indiquées comme étant «en réserve» ou d'options non définies dans la présente Annexe ne seront pas décodées par les opérateurs du système COSPAS-SARSAT. Toutefois, le Secrétariat COSPAS-SARSAT est prêt à examiner les propositions des administrations concernant d'autres formats de données.

Les six principaux champs du message sont définis dans le Tableau II et les caractéristiques des quatre derniers champs sont résumées dans le Tableau III.

TABLEAU II – Principaux champs du message

Nom du champ	Position du domaine
1. Synchronisation des bits	du bit 1 au bit 15
2. Sincronización de trama	du bit 16 au bit 24
3. Champ protégé	du bit 25 au bit 85
4. Code de correction d'erreur	du bit 86 au bit 106
5. Code d'urgence/champ pour usage national	du bit 107 au bit 112
6. Message long (en option)	du bit 113 au bit 144

La configuration de synchronisation binaire, composée de «1» occupe les 15 premières positions binaires.

La configuration de synchronisation de trame comprenant 9 bits occupe les positions binaires 16 à 24. La configuration de synchronisation de trame est «000101111» en fonctionnement normal. Toutefois, si la RLS par satellite émet un signal modulé dans le mode d'essai automatique, la configuration de synchronisation de trame est «011010000», (c'est-à-dire que les huit derniers bits sont le complément à 1 des 8 derniers bits de la configuration de fonctionnement normal) et toute émission RF (modulée ou non modulée) doit être limitée à une salve de 440 ms maximum.

Le code de correction d'erreur utilisé pour le format de message court et le format de message long est basé sur un code BCH (127, 106) à triple correction d'erreur dont le polynôme générateur est le suivant:

$$g_5(x) = g_3(x) \cdot (7,4,3,2,0)$$

$$g_3(x) = g_1(x) \cdot (7,3,2,1,0)$$

$$g_1(x) = (7,3,0)$$

TABLEAU III – Résumé des options de codage pour les RLS par satellite à 406 MHz

b 25: indicateur de format de message (0 = message court, 1 = message long)												
b 26: indicateur de protocole (0 = protocole maritime/position, 1 = protocoles d'utilisateur)												
b 27 – b 36: chiffres d'identification maritime (MID) (Appendice 43 au Règlement des radiocommunications)												
Protocole maritime/position (b 26 = 0)		Protocoles d'utilisateur (b 26 = 1)										
b 37 – b 56: 6 derniers chiffres de l'identité de la station de navire (codé binaire)		b 37 – b 39: protocole d'utilisateur										
		<table border="0"> <tr> <td>000 = orbitographie</td> <td>110 = indicatif d'appel radio</td> </tr> <tr> <td>001 = aviation</td> <td>111 = essai</td> </tr> <tr> <td>010 = maritime</td> <td>100 = en réserve</td> </tr> <tr> <td>011 = sérialisé</td> <td>101 = en réserve</td> </tr> </table>			000 = orbitographie	110 = indicatif d'appel radio	001 = aviation	111 = essai	010 = maritime	100 = en réserve	011 = sérialisé	101 = en réserve
000 = orbitographie	110 = indicatif d'appel radio											
001 = aviation	111 = essai											
010 = maritime	100 = en réserve											
011 = sérialisé	101 = en réserve											
b 57 – b 85: position (codé binaire)		Usager maritime (b 37 – b 39 = 010)	Usager d'indicatif d'appel radio (b 37 – b 39 = 110)	Usager sérialisé (b 37 – b 39 = 011)	Usager aéronautique (b 37 – b 39 = 001)							
b 57 – b 63: latitude (degrés)		b 40 – b 75: 6 derniers chiffres de l'identité de la station de navire ou de l'indicatif d'appel radio (Baudot modifié)	b 40 – b 63: quatre premiers caractères (Baudot modifié)	b 40 – b 43: type de balise 0100: maritime 1000: de survie	b 40 – b 81: immatriculation de l'aéronef (Baudot modifié)							
b 64 – b 69: latitude (min)												
b 70: 0 = nord, 1 = sud		b 64 – b 75: trois derniers caractères (décimal codé binaire)	b 64 – b 81: RLS par satellite particulière (Baudot modifié)	b 44 – b 63: numéro de série b 64 – b 83: utilisation nationale non définie	b 82 – b 83: 00 = en réserve							
b 71 – b 78: longitude (degrés)												
b 79 – b 84: longitude (min)		b 82 – b 83: 00 = en réserve	b 76 – b 81: RLS par satellite particulière (Baudot modifié)	b 82 – b 83: 00 = en réserve	b 82 – b 83: 00 = en réserve							
b 85: 0 = est, 1 = ouest												
		b 84 – b 85: type(s) d'autre(s) dispositif(s) auxiliaire(s) de radiolocalisation										
		<table border="0"> <tr> <td>00 = pas de dispositif auxiliaire de radiolocalisation</td> </tr> <tr> <td>01 = 121,5 MHz</td> </tr> <tr> <td>10 = radiolocalisation maritime: SART à 9 GHz</td> </tr> <tr> <td>11 = autre(s) dispositif(s) auxiliaire(s) de radiolocalisation</td> </tr> </table>			00 = pas de dispositif auxiliaire de radiolocalisation	01 = 121,5 MHz	10 = radiolocalisation maritime: SART à 9 GHz	11 = autre(s) dispositif(s) auxiliaire(s) de radiolocalisation				
00 = pas de dispositif auxiliaire de radiolocalisation												
01 = 121,5 MHz												
10 = radiolocalisation maritime: SART à 9 GHz												
11 = autre(s) dispositif(s) auxiliaire(s) de radiolocalisation												
b 86 – b 106: code de correction d'erreur pour b 25 – b 85												
b 107: code d'urgence, utilisation des b 109 – b 112												
<table border="0"> <tr> <td>0 = utilisation nationale non définie</td> </tr> <tr> <td>1 = indicateur de code d'urgence</td> </tr> </table>					0 = utilisation nationale non définie	1 = indicateur de code d'urgence						
0 = utilisation nationale non définie												
1 = indicateur de code d'urgence												
b 108: 0 = pour les radiobalises qui ne peuvent être mises en marche que manuellement 1 = pour les radiobalises qui peuvent être mises en marche manuellement ou automatiquement												
b 109 – b 112: nature du sinistre comme indiqué par l'OMI (voir le Tableau XVI)				b 109 – b 112: code d'urgence d'utilisateur non maritime								
				b 109: 1 = incendie, 0 = pas d'incendie								
				b 110: 1 = aide médicale demandée, 0 = pas d'aide médicale demandée								
				b 111: 1 = désemparé, 0 = non désemparé								
				b 112: 0 = en réserve								
b 113 – b 144: message long en option pour protocole maritime/position		b 113 – b 144: message long en option pour protocoles d'utilisateur										
b 113 – b 121: cap		b 113 – b 114: 00 = indicateur de latitude/longitude, 01, 10, 11 = en réserves										
b 122 – b 126: vitesse		b 115 – b 121: latitude (degrés)										
b 127 – b 139: période d'activation		b 122 – b 127: latitude (min)										
b 127 – b 129: jour de la semaine		b 128: 0 = nord, 1 = sud										
b 130 – b 134: heure		b 129 – b 136: longitude (degrés)										
b 135 – b 139: min (par incréments de 2 min)		b 137 – b 142: longitude (min)										
b 140 – b 144: utilisation nationale en option		b 143: 0 = est, 1 = ouest										
		b 144: bit de parité appliqué à b 113 – b 143										

2. Champ protégé

Le champ protégé comporte 61 bits (du bit 25 au bit 85) qui sont «protégés» au moyen de l'algorithme de correction d'erreur. Le premier bit (bit 25) est un indicateur de format de message qui montre, au moyen du codage suivant, si le message est un format court ou long:

- 0: format court
- 1: format long

Le champ d'identification (ID) qui commence au bit 26 après l'indicateur de format et se termine au bit 85, a la structure générale indiquée dans le Tableau IV ci-après.

TABLEAU IV – Structure des champs d'identification

Bits	Utilisation
26	Indicateur de protocole
27-36	Code MID (voir le § 2.2)
37-85	Champ des données

2.1 Indicateur de protocole

Le bit 26 du champ ID est utilisé pour indiquer le type de protocole utilisé par la RLS par satellite, c'est-à-dire le protocole maritime/position (bit 26 = 0) ou un des 8 protocoles d'usager possibles (bit 26 = 1).

2.2 Chiffres d'identification maritime (MID)

Les bits 27 à 36 du domaine ID représentent le numéro de code de pays à 3 chiffres décimaux, exprimé en notation binaire. Ces codes sont basés sur les chiffres d'identification maritime (MID) de l'UIT (voir l'Appendice 43 au Règlement des radiocommunications).

2.3 Protocole maritime/position

2.3.1 Message court

Le protocole maritime/position possède la structure suivante comme indiqué au Tableau V ci-après.

TABLEAU V – Structure du message court pour protocole maritime/position

Bits	Utilisation
26	Indicateur de protocole (= 0)
27-36	Code MID (voir le § 2.2)
37-56	Identificateur à 20 bits (6 derniers chiffres de l'identité de la station de navire)
57-85	29 bits pour la position

L'utilisation de ce protocole exige un nouveau calcul du code BCH de correction d'erreur après chaque mise à jour de la position du navire.

Le MID pour le protocole maritime/position est celui du pays dans lequel le navire est immatriculé; il est codé les avec les bits 27 à 36.

Les bits 37 à 56 sont la représentation binaire des 6 derniers chiffres décimaux de l'identité de la station de navire. La composition de cette identité est décrite dans l'Appendice 43 au Règlement des radiocommunications de l'UIT.

Les bits 57 à 85 donnent, en notation binaire, la position, comme indiqué au Tableau VI ci-après.

TABLEAU VI – Structure du message long pour protocole maritime/position

Bits	Utilisation
57-63	Latitude (degrés)
64-69	Latitude (min)
70	0: nord; 1: sud
71-78	Longitude (degrés)
79-84	Longitude (min)
85	0: est; 1: ouest

Si aucune position n'a été insérée, les bits 57 à 63 et 71 à 78 doivent être mis sur «1» et les bits 64 à 70 et 79 à 85 doivent être mis sur «0».

2.3.2 Message long (en option)

Le message long n'est pas dans le champ «protégé». Actuellement il existe une seule option pour ce protocole, indiquée dans le Tableau VII, où les bits (113 à 144) suivent les codes de correction d'erreur et d'urgence (voir la Fig. 6).

TABLEAU VII – Structure du message long pour protocole maritime/position

Bits	Désignation	Utilisation
113-121	Cap	Degrés vrais: 0 à 359
122-126	Vitesse	Nœuds: de 0 à 31
127-129	Temps de fonctionnement	Jours de la semaine (000 = dimanche); de 0 à 6 jours
130-134		Heures: de 0 à 23
135-139	Option	Minutes (par incréments de 2 min); de 0 à 58
140-144		Utilisation nationale ⁽¹⁾

⁽¹⁾ Options nationales: il est souhaitable que les administrations qui utilisent cette possibilité en informent le Secrétariat de COSPAS-SARSAT et les autorités de recherche et de sauvetage compétentes (voir le § 1).

L'indicateur de format de message, le bit 25, doit normalement être mis à (= 0) pour la transmission d'un message court mais automatiquement commuté sur (= 1) lorsque les données sont introduites dans les bits 113 à 144 pour la transmission d'un message long. Il faudra, à cet effet, prévoir deux codes BCH distincts: un pour utilisation avec l'indicateur de format de message (= 0) (format de message court) et l'autre pour utilisation avec l'indicateur de format de message (= 1) (format de message long).

2.4 Protocoles d'utilisateur

La structure du message pour protocole d'utilisateur est donnée dans le Tableau VIII ci-après.

TABLEAU VIII – Structure du message court pour protocole d'utilisateur

Bits	Utilisation
26	Indicateur de protocole (= 1)
27-36	Code MID (voir le § 2.2)
37-39	Type de protocole d'utilisateur
40-83	Champ des données
84-85	Type(s) de dispositif(s) auxiliaire(s) de radiolocalisation

Les bits 37 à 39 du champ des types de protocole d'utilisateur désignent l'un des 8 protocoles d'utilisateur et sont exprimés sous la forme d'un caractère octal. Ceci permet de connaître la manière dont le codage/décodage des bits restants du domaine des données est effectué. Les 8 protocoles d'utilisateur sont indiqués dans le Tableau IX ci-après.

TABLEAU IX – Types de protocole d'utilisateur

Nombre binaire	Chiffre octal	Type de protocole d'utilisateur
000	0	Orbitographie
001	1	Aéronautique
010	2	Maritime
011	3	Sérialisé
100	4	En réserve
101	5	En réserve
110	6	Indicatif d'appel radio
111	7	Essai

Les bits 40 à 83 sont utilisés pour le codage de l'identification réelle de la RLS par satellite et sont définis séparément pour chaque protocole d'utilisateur.

Les bits 84 à 85 sont utilisés pour indiquer le type de dispositif(s) auxiliaire(s) de radiolocalisation pour chaque protocole d'utilisateur (à l'exclusion des balises d'orbitographie par satellite). L'affectation des bits est la suivante:

00: pas de dispositif auxiliaire de radiolocalisation

01: 121,5 MHz

10: radiolocalisation maritime: répondeur radar de recherche et de sauvetage (SART) à 9 GHz

11: autre(s) dispositif(s) de radiolocalisation: voir la Note.

Note – Il est souhaitable que les administrations qui utilisent la catégorie «autre(s) dispositif(s) auxiliaire(s) de radiolocalisation» (bits 84 à 85 = 11) indiquent au Secrétariat de COSPAS-SARSAT et aux autorités compétentes de recherche et de sauvetage le(s) dispositif(s) utilisé(s) et les caractéristiques des signaux correspondants. Si d'autres dispositifs de radiolocalisation sont employés en plus de ceux à 121,5 MHz, il convient d'utiliser le code applicable à 121,5 MHz (bits 84 à 85 = 01).

2.4.1 Protocole d'orbitographie (Protocole d'utilisateur 000)

Le protocole d'orbitographie concerne les émetteurs spéciaux d'étalonnage des systèmes par satellite et est destiné à être uniquement utilisé par les opérateurs des terminaux locaux d'utilisateur.

2.4.2 Protocole aéronautique (Protocole d'utilisateur 001)

La structure du message court pour protocole d'utilisateur aéronautique est donnée dans le Tableau X ci-après.

TABLEAU X – Structure du message court pour protocole d'utilisateur aéronautique

Bits	Utilisation
26	Indicateur de protocole (= 1)
27-36	Code MID (voir le § 2.2)
37-39	Type de protocole d'utilisateur (= 001)
40-81	Immatriculation de l'aéronef (voir la Note)
82-83	En réserve (= 00)
84-85	Type(s) de dispositif(s) auxiliaire(s) de radiolocalisation

Les bits 27 à 36 désignent le pays dans lequel l'aéronef est immatriculé. Toutefois, ils peuvent également indiquer le pays auquel un aéronef a été loué si l'autorité nationale du pays qui l'a loué demande que ce renseignement figure dans le code de pays.

Les bits 40 à 81 désignent l'immatriculation (voir la Note) qui se trouve codée selon le code Baudot modifié (voir le Tableau XI). On peut ainsi coder 7 caractères ($6 \times 7 = 42$) en utilisant 42 bits. Cette donnée sera justifiée à droite avec un espace Baudot modifié (100100) utilisé où il n'y a pas de caractère.

Note – Ce protocole peut ne pas s'appliquer à tous les aéronefs commerciaux. Les protocoles applicables à ces aéronefs devront faire l'objet d'un complément d'étude.

TABLEAU XI – Code Baudot modifié

Lettre ⁽¹⁾	Code		Caractère ⁽¹⁾	Code	
	MSB	LSB		MSB	LSB
A	111000		(-) ⁽²⁾	011000	
B	110011				
C	101110				
D	110010				
E	110000		3	010000	
F	110110				
G	101011				
H	100101				
I	101100		8	001100	
J	111010				
K	111110				
L	101001				
M	100111				
N	100110				
O	100011		9	000011	
P	101101		0	001101	
Q	111101		1	011101	
R	101010		4	001010	
S	110100				
T	100001		5	000001	
U	111100		7	011100	
V	101111				
W	111001		2	011001	
X	110111		/	010111	
Y	110101		6	010101	
Z	110001				
() ⁽³⁾	100100				

MSB: bit de plus fort poids.

LSB: bit de plus faible poids.

⁽¹⁾ L'inversion lettres/chiffres est indiquée par le bit de plus fort poids, c'est-à-dire:
1 = lettres
0 = chiffres

⁽²⁾ Trait

⁽³⁾ Espace

2.4.3 *Protocole maritime* (Protocole d'utilisateur 010)

La structure du message court pour protocole d'utilisateur maritime est donnée dans le Tableau XII ci-après.

TABLEAU XII – *Structure du message court pour protocole d'utilisateur maritime*

Bits	Utilisation
26	Indicateur de protocole (= 1)
27-36	Code MID (voir le § 2.2)
37-39	Type de protocole d'utilisateur (= 010)
40-75	Indicatif d'appel ou 6 derniers chiffres de l'identité de la station de navire
76-81	RLS par satellite particulière
82-83	En réserve (= 00)
84-85	Type(s) de dispositif(s) auxiliaire(s) de radiolocalisation

Les bits 27 à 36 indiquent le pays où le navire a été immatriculé.

Les bits 40 à 75 désignent l'indicatif d'appel radio ou les 6 derniers chiffres de l'identité de la station de navire à 9 chiffres en utilisant le code Baudot modifié montré au Tableau XI. On peut ainsi coder 6 caractères en utilisant 36 bits ($6 \times 6 = 36$). Cette donnée sera justifiée à droite avec un caractère espace Baudot modifié (100100) utilisé où il n'y a pas de caractère. Si tous les caractères sont des chiffres, la valeur est interprétée comme étant les 6 derniers chiffres de l'identité de la station de navire.

Les bits 76 à 81 seront utilisés pour l'identification de RLS par satellite particulières du même navire (la première RLS ou l'unique RLS à flottaison libre sera codée avec un zéro du code Baudot modifié (001101)); on numérottera les autres RLS par satellite du même navire consécutivement en utilisant les caractères du code Baudot modifié, à savoir les caractères 1 à 9 et A à Z.

Les protocoles d'utilisateur maritime et d'utilisateur d'indicatif d'appel radio peuvent être utilisés pour les RLS par satellite qui nécessitent un codage avec indicatif d'appel radio. Il convient d'utiliser le protocole d'utilisateur maritime pour les indicatifs d'appel radio de 6 caractères au plus.

2.4.4 *Protocole sérialisé* (Protocole d'utilisateur 011)

Le protocole sérialisé est destiné à permettre de fabriquer des RLS par satellite dont l'ID sera identifié au moyen d'une base de données donnant les caractéristiques particulières de chaque balise.

La structure du message court pour protocole d'utilisateur sérialisé est donnée au Tableau XIII ci-après.

TABLEAU XIII – *Structure du message court pour protocole d'utilisateur sérialisé*

Bits	Utilisation
26	Indicateur de protocole (= 1)
27-36	Code MID (voir le § 2.2)
37-39	Type de protocole d'utilisateur (= 011)
40-43	Type de RLS par satellite
44-63	Numéro de série
64-83	Utilisation nationale (voir la Note du Tableau VII)
84-85	Type(s) de dispositif(s) auxiliaire(s) de radiolocalisation

Les bits 27 à 36 indiquent le pays dans lequel la RLS par satellite a été immatriculée.

Les bits 40 à 43 indiquent le type de RLS par satellite comme suit:

- 0000: aéronautique (c'est-à-dire RLS aéronautique par satellite)
- 0100: maritime (c'est-à-dire RLS par satellite à flottaison libre)
- 1000: de survie (c'est-à-dire RLS par satellite à non-flottaison libre)
- 1100: RLS de personne par satellite.

Les bits 44 à 63 désignent un numéro de série sous la forme d'un code ID allant de 1 à 1 048 575 (c'est-à-dire $2^{20} - 1$) exprimé en notation binaire.

Les bits 64 à 83 sont destinés à l'usage national, sous responsabilité nationale, mais doivent être rendus publics lorsqu'ils sont attribués.

2.4.5 Protocole d'usager d'indicatif d'appel radio (Protocole d'usager 110)

Le protocole d'usager d'indicatif d'appel radio est conçu pour traiter un indicatif d'appel radio comportant jusqu'à 7 caractères, les lettres ne pouvant être utilisées que pour les 4 premiers caractères, ce qui est conforme à la pratique de l'UIT relative à la composition des indicatifs d'appel radio. La structure du protocole d'indicatif d'appel radio est donnée au Tableau XIV ci-après.

TABLEAU XIV – Structure du message court pour protocole d'usager d'indicatif d'appel radio

Bits	Utilisation
26	Indicateur de protocole (= 1)
27-36	Code MID (voir le § 2.2)
37-39	Type de protocole d'usager (= 110)
40-75	Indicatif d'appel radio
40-63	Quatre premiers caractères (code Baudot modifié)
64-75	Trois derniers caractères (décimal codé binaire)
76-81	RLS par satellite particulière
82-83	En réserve (= 00)
84-85	Type(s) de dispositif(s) auxiliaire(s) de radiolocalisation

Les bits 27 à 36 indiquent le pays où l'aéronef ou le navire a été immatriculé.

Les bits 40 à 75 contiennent l'indicatif d'appel radio composé de 7 caractères au maximum. Les indicatifs d'appel radio composés de moins de sept caractères, doivent être justifiés à gauche dans le champ de l'indicatif d'appel radio (bits 40-75) et complétés par les caractères de remplissage «espace» dans le champ décimal codé binaire (bits 64-75).

Les bits 76 à 81 seront utilisés pour l'identification de RLS par satellite particulières du même navire (la première RLS ou l'unique RLS à flottage libre sera codée avec un zéro du code Baudot modifié (001101)); on numérottera les autres RLS par satellite du même navire consécutivement en utilisant les caractères du code Baudot modifié, à savoir 1 à 9 et A à Z.

Le protocole d'essai d'usager sera utilisé pour des démonstrations, des essais nationaux, des exercices de formation, etc. Les centres de contrôle des missions n'enverront pas les messages codés au moyen de ce protocole sauf à la demande des pays effectuant les essais.

La structure du message court pour protocole d'essai d'usager est donnée dans le Tableau XV ci-après.

TABLEAU XV – Structure du message court pour protocole d'essai d'usager

Bits	Utilisation
26	Indicateur de protocole (= 1)
27-36	Code MID (voir le § 2.2)
37-39	Type de protocole d'usager (= 111)
40-83	Utilisation nationale
84-85	Type(s) de dispositif(s) auxiliaire(s) de radiolocalisation

Les bits 27 à 36 indiquent le pays où la RLS par satellite est immatriculée.

Les bits 40 à 83 sont destinés à l'usage national.

3. Code d'urgence/domaine à usage national

Le champ de code d'urgence à usage national comprend les bits 107 à 112 qui peuvent être codés à l'aide des données facultatives décrites aux § 3.1, 3.2 et 3.3. Néanmoins, si ni le code d'urgence ni l'usage national n'ont été mis en œuvre ou si ces données ne sont pas introduites, il convient d'utiliser le codage par défaut suivant pour les bits 107 à 112:

000000: pour les RLS par satellite qui ne peuvent être mises en marche que manuellement, c'est-à-dire bit 108 = 0 (voir ci-dessous),

010000: pour les RLS par satellite qui peuvent être mises en marche manuellement et automatiquement, c'est-à-dire bit 108 = 1 (voir ci-dessous).

Le bit 107 est un bit indicateur qui doit être mis automatiquement à (= 1) si les données du code d'urgence ont été introduites dans les bits 109 à 112, comme il est spécifié au § 3.1 ou 3.2.

Le bit 108 indique le type de mise en marche de la RLS à satellite:

- le bit 108 mis à (= 0) indique que la RLS ne peut être mise en marche que manuellement;
- le bit 108 mis à (= 1) indique que la RLS par satellite peut être mise en marche manuellement et automatiquement.

3.1 Usagers de code d'urgence maritime

Le code d'urgence est un élément facultatif qui peut être incorporé dans une RLS par satellite pour permettre à l'utilisateur d'introduire des données dans le champ de code d'urgence (bits 109 à 112) de tout protocole maritime (protocole maritime/position, protocole d'utilisateur maritime, protocoles d'utilisateur sérialisé et de survie, et protocole d'utilisateur d'indicatif d'appel radio). Si les données sont introduites dans les bits 109 à 112, le bit 107 doit être mis automatiquement à (= 1) et les bits 109 à 112 doivent être mis à un code d'urgence maritime approprié indiqué dans le Tableau XVI ci-après.

TABLEAU XVI – Codes d'urgence maritimes conformes aux indications sur la nature du sinistre modifiées (*) par l'OMI

Indication OMI	Code linéaire	Définition
1	0001	Incendie/explosion
2	0010	Envahissement
3	0011	Abordage
4	0100	Echouement
5	0101	Gîte, en danger de chavirement
6	0110	Navire coulé
7	0111	Navire désemparé et à la dérive
8	0000	Détresse non spécifiée ⁽¹⁾
9	1000	Abandon de navire
	1001 à 1111	En réserve (peuvent être utilisés ultérieurement pour répondre à des demandes d'assistance ou transmettre d'autres informations pour faciliter les secours si nécessaire)

(*) La modification ne s'applique qu'au code «1111» qui est utilisé comme code «de réserve» au lieu de code «d'essai».

⁽¹⁾ Si aucun code d'urgence n'a été inséré, le bit 107 est mis à (= 0).

3.2 Usagers du code d'urgence non maritime

Le code d'urgence est un élément facultatif qui peut être incorporé dans une RLS par satellite pour permettre à l'utilisateur d'introduire des données dans le champ du code d'urgence (bits 109 à 112) de tout protocole non maritime (protocole d'utilisateur aéronautique, protocoles d'utilisateur sérialisé et de localisation de personne ou autres protocoles de réserve). Si les données sont introduites dans les bits 109 à 112, le bit 107 doit être mis automatiquement à «1» et les bits 109 à 112 doivent être mis à un code d'urgence non maritime approprié indiqué dans le Tableau XVII ci-après.

TABLEAU XVII – Codes d'urgence non maritimes

Bits	Utilisation ⁽¹⁾
109	Pas d'incendie (= 0) ou incendie (= 1)
110	Pas d'aide médicale (= 0); ou aide médicale demandée (= 1)
111	Non désemparé (= 0) ou désemparé (= 1)
112	En réserve (= 0)

⁽¹⁾ Lorsqu'on n'envisage pas d'utiliser ce champ, le bit 107 est mis à (= 0).

3.3 Usagers nationaux

Lorsque le bit 107 est mis à «0» les codes (0001) à (1111) pour les bits 109 à 112 peuvent être utilisés à l'échelon national; ils doivent être mis en place conformément au protocole d'une autorité nationale compétente.

4. Message long (en option)

Pour le format message long du protocole maritime/position, voir le § 2.3.2. Pour tous les protocoles d'utilisateur (bit 26 = 1), le format de message long en option permet d'insérer des éléments d'information supplémentaires dans le message comme le montre le Tableau XVIII ci-après.

TABLEAU XVIII – Code message long du protocole d'utilisateur pour les bits 113 et 114

Code	Utilisation
00	Latitude/longitude
01	En réserve
10	En réserve
11	En réserve

Pour le type de message de position (bits 113 et 114 = 0) les bits 115 à 144 sont décodés comme indiqué au Tableau XIX ci-après.

TABLEAU XIX – *Structure du message long du protocole d'utilisateur pour les bits 115 à 144*

Bits	Utilisation
115-121	Latitude (degrés)
122-127	Latitude (min)
128	0: nord; 1: sud
129-136	Longitude (degrés)
137-142	Longitude (min)
143	0: est; 1: ouest
144	Bit de parité pair appliqué aux bits 113 à 143

L'indicateur de format de message, le bit 25, doit normalement être mis à (= 0) pour la transmission d'un message court mais automatiquement commuté sur (= 1) lorsque les données sont introduites dans les bits 113 à 144 pour la transmission d'un message long. Il faudra à cet effet, prévoir deux codes BCH distincts: un pour utilisation avec l'indicateur de format de message (= 0) (format de message court) et l'autre pour utilisation avec l'indicateur de format de message (= 1) (format de message long).
