



SYSTEME  
MONDIAL  
DE DETRESSE  
ET DE SECURITE  
EN MER  
(SMDSM)

# LE SYSTEME MONDIAL DE DETRESSE ET DE SECURITE EN MER

smdsm

LE

## HISTORIQUE DES RADIOCOMMUNICATIONS MARITIMES

Le début du siècle vit la transmission des premiers messages sur des ondes radio terrestres. Afin de rompre leur isolement en mer, les marins furent rapidement motivés pour mettre en oeuvre et exploiter les radiocommunications.

La catastrophe du paquebot Titanic sensibilisa la communauté maritime sur la nécessité d'équiper tous les navires de moyens de radiocommunications afin qu'ils puissent, en toutes circonstances, demander du secours et recevoir des renseignements nautiques.

Dès 1914, une convention internationale dédiée à la sécurité de la vie humaine en mer est adoptée. Cette convention, appelée SOLAS (save of life at sea), pose les fondements de la réglementation maritime en matière de sécurité.

Le premier moyen apparu sur les navires fut appelé la "TSF" (télégraphie sans fil); elle se limitait à la transmission des messages en code morse sur des fréquences basses nécessitant des puissances et des installations importantes pour des portées limitées. Peu à peu, surtout après la deuxième guerre mondiale, les progrès techniques permettront d'utiliser de nouveaux moyens de communication que les marins s'empressèrent d'expérimenter et d'adopter

pour faire face à leurs besoins grandissant de communication. Ainsi, sont apparus sur les navires la radiotéléphonie et le TOR (telex over radio) qui fut le premier moyen automatique de transmettre des messages.

Pour tenir compte des progrès techniques et de l'évolution continue des navires et du transport maritime, la convention SOLAS a été modifiée 4 fois depuis son origine. La dernière version, adoptée en 1974, est entrée en vigueur en 1980, sous l'égide de ce qui allait devenir l'OMI (Organisation Maritime Internationale).

A partir de 1979, l'introduction, par l'organisation INMARSAT, des radiocommunications spatiales dédiées au monde maritime, ainsi que l'utilisation des procédés d'appels sélectifs numériques par les radiocommunications terrestres, ont incité l'OMI à proposer un amendement à la SOLAS 74, amendement qui remplace intégralement le chapitre IV "radiocommunications".

Cet amendement, adopté en 1988 sous le vocable "SMDSM" (système mondial de détresse et de sécurité en mer), en anglais "GMDSS" (Global Maritime Distress and Safety Systems), constitue l'objet de cette présentation.

## EVOLUTION DES RADIOCOMMUNICATIONS MARITIMES

### Le passé

La précédente réglementation internationale dite SOLAS 74 n'avait pu prendre en compte que les seuls moyens fiables existants dans les années 70, à savoir, la radiotélégraphie manuelle en morse, la radiotéléphonie et le TOR. L'utilisation possible des seules ondes radio terrestres, hélas soumises aux contraintes de la propagation, limitait considérablement la permanence et la fiabilité des communications à grandes distances. Il n'y avait donc pas d'autre solution, pour assurer la sécurité en mer, que d'exiger des moyens opérationnels sur des couvertures limitées. Les fréquences basses MF avec une portée de 250 à 300 milles et des fréquences très hautes (VHF) avec une portée de 30 à 40 milles pouvaient seules offrir cette couverture permanente.

Le moyen le plus sûr, pour un navire au large, restait donc la veille continue de la fréquence 500 kHz par un opérateur radiotélégraphiste qualifié, et du chenal 16 par l'officier de quart. De ce fait, les alarmes de détresse étaient le plus souvent reçues par d'autres navires, ce qui limitait l'organisation rapide et globale des moyens de secours.

### Le présent et l'avenir

Depuis l'introduction des radiocommunications spatiales INMARSAT et SRSAT/COSPAS (Search And Rescue Satellite Aided Tracking) offrant des moyens d'alerte, de reconnaissance et de localisation des mobiles auxquelles s'ajoutent les systèmes d'appel sélectif numérique (DSC / ASN) et le télex à bande étroite (NBDP / IDBE) sur les ondes radio terrestres, les navires peuvent, à tout moment et en tout lieu, alerter un centre de secours ou recevoir une demande d'assistance sans faire appel aux compétences d'un opérateur radiotélégraphiste. De plus, les veilles permanentes et automatiques, rendues possibles par ces nouveaux systèmes, autorisent la suppression totale de la radiotélégraphie morse et de la veille permanente sur la



fréquence 500 kHz.

L'année 1988 a vu l'émergence d'un nouveau système de communications par satellites "IRIDIUM" " bientôt suivi par " GLOBALSTAR ". Ces nouveaux systèmes, pas plus que l'INMARSAT M ne sont reconnus dans le SMDSM. Cependant, dans la mesure où ceux-ci permettraient d'assurer certaines fonctions avec la permanence et la fiabilité indispensables, ils pourraient peut-être, dans l'avenir, être intégrés dans le SMDSM.

## PRESENTATION DU SMDSM

Ce sigle désigne la nouvelle réglementation maritime internationale définissant les moyens de radiocommunications et de repérage exigibles sur les navires pour assurer la sécurité de la vie humaine en mer. Elle s'appuie principalement sur les radiocommunications spatiales qui offrent en permanence une couverture fiable et quasi totale des océans.

Parallèlement aux moyens requis sur les navires par le SMDSM, l'OHI a mis en place un cadre, dit "MASTER PLAN", pour une organisation mondiale des structures terrestres

chargées des alertes, du sauvetage et de la diffusion des informations de sécurité. En conséquence, le SMDSM définit essentiellement un système global et mondial dédié au sauvetage et à l'assistance aux navigateurs.

Dans le cadre du SMDSM l'autorité maritime française a défini une réglementation nationale, dite "Division 219", applicable aux navires sous pavillon français. Celle-ci détermine les nouvelles exigences en matières de radiocommunications

## LES RADIOCOMMUNICATIONS DU SMDSM

Le SMDSM utilise deux types de radiocommunications différents sur le plan des infrastructures et des procédures :

- les radiocommunications terrestres
- les radiocommunications spatiales

### Les radiocommunications terrestres

Elles sont basées sur la propagation des ondes qui peuvent être soit directes, soit réfléchies par le sol ou par les couches ionosphériques. En conséquence, elles sont soumises à des phénomènes transitoires qui limitent sensiblement la fiabilité des communications, en revanche, compte tenu des infrastructures existantes, de la simplicité relative des équipements et de l'apparition de nouveaux procédés de traitement des informations, l'OMI a raisonnablement considéré que le SMDSM pourra utiliser les ondes radio terrestres dans les gammes de fréquences suivantes :

- la VHF bande de fréquences comprises entre 156 et 174 MHz
- la MF bandes de fréquences comprises entre 415 et 2.850 kHz
- la HF bandes de fréquences comprises entre 4.000 et 27.500 kHz.

Dans ces gammes, 3 procédés de transmission sont utilisés :

- la radiotéléphonie
- le télex
- l'appel sélectif numérique (ASN/DSC en anglais).

Déjà utilisés dans le cadre de la SOLAS 74, la radiotéléphonie et le télex sont bien connus des marins. En revanche, l'ASN est un nouveau mode de transmission dédié aux appels de détresse mais aussi utilisé pour établir des liaisons radio ou transmettre des informations courtes et codifiées. Il remplace intégralement la radiotélégraphie qui n'a pas été reconnue en tant que mode de transmission du SMDSM.

### L'Appel Sélectif Numérique

Il se présente comme une communication très brève (0,5s en VHF 7s en MF/HF), codée sous une forme numérique avec un procédé de correction d'erreur, et précédée d'une séquence de synchronisation. Celle-ci contient au minimum :

L'identité du ou des destinataires, celle de l'appelant, le type du besoin (détresse, relais détresse, demande de liaison); en cas de détresse, il est recommandé d'inclure des renseignements complémentaires comme la position du navire, l'heure, le type de détresse. Pour établir les liaisons, l'ASN peut également contenir des informations indiquant les fréquences, les modes opératoires et des signaux de télécommande.

Afin de répondre aux exigences de la transmission numérique, l'OMI a mis en place un système mondial d'identification des stations côtières et de navires.

Celui-ci, dénommé MMSI (Maritime Mobile Service Identification) se compose de 9 chiffres. Les trois premiers appelés MID (Maritime Identification Digit) désignent le pays, les 6 autres sont attribués par les administrations responsables pour identifier les navires et les stations côtières sous leur juridiction.

L'ASN ne peut être diffusé que sur des fréquences réservées à son usage (voir le tableau des



fréquences).

Il convient de noter qu'une communication de type ASN nécessite un équipement spécifique pour coder et décoder le contenu des appels et que les récepteurs ASN du SMDSM génèrent une alarme sonore et visuelle dès la réception d'un appel de détresse.

### Les radiocommunications spatiales

Dans le cadre des radiocommunications maritimes, deux organisations internationales, bien connues des marins sous le vocable INMARSAT et SARTSAT/COSPAS, ont mis en place, depuis le début des années 80, des structures spatiales et terrestres couvrant les océans.

De ce fait, et compte tenu de la permanence, de la couverture et de la fiabilité offertes par ces liaisons, l'OMI a décidé de les considérer

comme un élément essentiel du SMDSM et de son "MASTER PLAN".

### INMARSAT

Les modes de communication conditionnant l'importance des équipements embarqués, INMARSAT propose différents standards de traitement des communications offrant l'un ou l'ensemble des différents modes de communication :

- le standard "A" traite tous les modes de communication sous la forme analogique.

- le standard "B" offre les mêmes modes que le "A" mais sous la forme digitale.

- le standard "C" traite uniquement les communications télex sous la forme digitale.

- le standard "M" traite uniquement les communications téléphoniques digitales.

Les communications s'obtiennent par l'intermédiaire des stations terrestres côtières

(STC) pour l'un ou l'ensemble des standards. Les équipements embarqués pour exploiter les standards "A" "B" et "M", imposent des antennes directionnelles asservies nécessitant des systèmes lourds et complexes alors que le standard "C" se contente d'une petite antenne omnidirectionnelle. L'organisation INMARSAT offre aux navires un réseau mondial réparti en 4 zones océaniques desservies en permanence par un satellite géostationnaire. Ces 4 zones sont désignées de la façon suivante :

AOR-W pour l'Atlantique Ouest

AOR-E pour l'Atlantique Est

IOR pour l'Océan Indien

POR pour l'Océan Pacifique

Les radiocommunications spatiales INMARSAT sont exploitées sous différents modes de communication : le télex, le téléphone,

le fax, la transmission de données dite "Data", la transmission d'image .

La communication en mode télex utilise une liaison de type simplex alors que le téléphone, le fax, la transmission data et l'image réclament des liaisons duplex. De plus, la transmission d'image nécessite un procédé approprié de transfert de données à grande vitesse connu comme High Speed Data (HSD) et son complément DHSD (Double High Speed Data) lequel, sera également très appréciable pour la transmission de données à fort volume.

Seuls, les standards "A", "B" et "C" sont reconnus comme moyens de communication du SMDSM.

## SARSAT / COSPAS

L'organisation SARSAT/COSPAS à l'aide d'une constellation de satellites évoluant sur orbite polaire, offre un système d'identification et de positionnement pour les navires en situation de détresse. Le mode opératoire du système, côté mobile, est d'une grande simplicité; les navires disposent d'une balise embarquée émettant sur

deux fréquences (406,025 MHz et 121,5 MHz, équipée d'un procédé de mise en oeuvre entièrement automatique par largage hydrostatique. En raison de l'efficacité reconnue du service SARSAT/COSPAS, l'emport de la balise dite de détresse a été rendu obligatoire depuis 1991.

## ORGANISATION FONCTIONNELLE DU SMDSM

### Les fonctions à assurer

Le SMDSM prévoit 9 fonctions afin d'assurer la sécurité d'un navire et celle des navires qui lui sont proches. Ainsi :

- tout navire à la mer doit disposer en permanence, pour transmettre un appel de détresse, d'au moins deux moyens différents et opérationnels dans la zone qu'il fréquente.

- pour satisfaire à l'obligation d'assistance dans la zone qu'il fréquente, tout navire doit assurer une veille permanente sur une ou plusieurs fréquences relatives aux moyens exigés. Les veilles s'effectuent avec les procédés ASN et radiotéléphonique sur les fréquences VHF MF et HF. Les stations terriennes de navires INMARSAT sont en veille permanente sur une voie commune dès que cesse leur trafic.

- tout navire à la mer doit disposer en cas de détresse d'un moyen permettant de l'identifier et si possible de le localiser.

- tout navire à la mer doit pouvoir recevoir, dans les zones qu'il fréquente, les renseignements diffusés pour l'avertir des dangers de la navigation.

- tout navire doit disposer de moyens pour effectuer un trafic de détresse avec la terre et les autres navires, il doit aussi pouvoir effectuer des communications (VHF) sur le site d'un naufrage avec les naufragés et tout autre participant.

- tout navire à la mer doit pouvoir émettre et recevoir des signaux pour effectuer ou faciliter des opérations de radiorepérage.

## Les zones du SMDSM

Pour déterminer les moyens de communication requis par le SMDSM la totalité des surfaces navigables a été partagée en zones caractérisées par la couverture radio quelles offrent en permanence.

Les zones sont ainsi définies :

- zone "A1" couverture VHF,
- zone "A2" couverture MF,
- zone "A3" " " couverture INMARSAT (entre 70° N et 70° S),
- zone "A4" moyens HF hors de la couverture INMARSAT.

Le moyen SART/COSPAS est opérationnel sur toutes les zones.

Vous noterez que :

- la plupart des navires empruntent la zone A3 et traversent des zones A1 et A2,
- les zones A1 et A2 sont relativement réduites et même inexistante sur certaines côtes,
- la zone A4 est peu fréquentée.

## Les moyens

Les moyens de communication offrant aux navires, de manière permanente, la possibilité de transmettre et de recevoir des alertes et des messages de détresse sont considérés comme, opérationnels pour la mise en œuvre du SMDSM, et ont été adoptés par l'OMI.

Ces moyens sont les suivants :

- les ondes métriques VHF - téléphonie et ASN,
- les ondes hectométriques (MF) - téléphonie, télex et ASN,
- les ondes décamétriques (HF) - téléphonie, télex et ASN,
- les communications spatiales INMARSAT "A", "B" "C" - télex, téléphone,
- les communications spatiales SART / COSPAS - identification, localisation.

Pour avertir des dangers à la navigation, les moyens ci-dessus sont également utilisés par les systèmes de diffusion suivants :

le NAVTEX qui diffuse en télex sur les fréquences MF, le SAFETYNET qui diffuse en télex sur le standard "C" d'INMARSAT, les NAVAREA qui sont diffusés en télex sur les

## LES EQUIPEMENTS DE COMMUNICATION DU SMDSM

### Les équipements terrestres

Pour la mise en œuvre des communications du SMDSM les pays membres de l'OMI ont pour tâche l'installation et l'exploitation sur leur territoire des structures indispensables au bon fonctionnement radiocommunications du "MASTER PLAN". Chaque pays a le choix de proposer une ou plusieurs zones de couverture offertes aux navires. Dans ces zones, les équipements minimum correspondants sont les suivants :

- pour la zone A1 une station côtière VHF (Very High Frequency)
- pour la zone A2 une station côtière MF (Medium Frequency)
- pour la zone A3 une station terrestre côtière INMARSAT "A" ou "B" ou "C" /ou une côtière HF (High Frequency)
- pour la zone A4 une station côtière HF (High Frequency)

De plus, pour assurer la mise place des secours, toutes les stations côtières du SMDSM sont en liaison, de façon permanente, soit avec le RCC (Rescue Coordination Center) de la zone, lequel peut être dans un autre pays, soit avec les RSC (Rescue Sub Center) qui retransmettront les demandes d'assistance au RCC de la zone.

### Les équipements embarqués

Les équipements des navires sont fonction des zones traversées. Cette règle modifie complètement la précédente conception qui relativisait l'importance des équipements à la jauge du navire (< ou > à 1.600 Tjb).

Selon la ou les zones qu'il fréquente, un navire sera pourvu au minimum, des équipements suivants :

- en zone A1 : un moyen VHF ASN et phonie
- en zone A2 : le moyen de la zone A1 plus un moyen MF ASN et phonie;
- en zone A3 : le moyen des zones A2 plus INMARSAT ou HF ASN télex et phonie;
- en zone A4 : les moyens des zones A1 et A2 plus un moyen HF ASN, télex et phonie.

De plus, tout navire doit disposer d'au moins :

- une RLS (Radiobalise de Localisation de Sinistre) à largage hydrostatique.
- un récepteur NAVTEX et/ou, s'il navigue aussi hors d'une couverture NAVTEX un moyen INMARSAT pour recevoir le SafetyNET en mode EGC (Enhanced Group Call).
- un radiogoniomètre MF si son tonnage est > à 1600 Tx
- trois récepteurs VHF portables agréés SMDSM ; deux seulement si navire < 500 Tx
- deux transpondeurs radar (SART) ; un seul si navire < 500 Tx
- un radar bande X (3 cm) pour le repérage des émissions SART.

### La maintenance des équipements embarqués

Pour garantir la permanence des moyens de communication, le SMDSM exige un choix de maintenance parmi les trois méthodes suivantes :

- entretien par une structure terrestre dûment habilitée par l'autorité responsable.
- entretien à bord par un titulaire du certificat de radioélectricien du SMDSM.
- duplication des moyens de radiocommunication exigés pour le trafic de détresse.

Les navires fréquentant la zone A1 et/ou A2 doivent appliquer moins une méthode ;

### Méthodes Opératoires.

Le principe du SMDSM étant basé sur la rapidité et la permanence des moyens de communication avec la terre, il est fait obligation au navire en détresse d'alerter, si possible, en priorité, une station côtière par le moyen le plus sûr. Bien évidemment, si des moyens VHF et MF sont utilisés pour transmettre l'appel de détresse, les navires dans les parages le recevront également ; de même, le moyen HF permettra aux navires très éloignés et non concernés de le recevoir.

En conséquence, les navires qui reçoivent un appel de détresse ne doivent pas accuser réception mais attendre celui émis par une station côtière. Cependant, la logique impose des actions adaptées aux situations comme par exemple, un appel de détresse reçu sur VHF ou MF d'un navire se situant hors de portée d'une station

côtière, imposera au navire récepteur un accusé de réception immédiat suivi d'un relais vers une station côtière de la zone. De même, un navire qui constate qu'un appel de détresse, émis plusieurs fois, n'a pas reçu d'accusé de réception provenant d'une station côtière, devra prendre contact avec ce navire, et le cas échéant, accuser réception par le même moyen, et effectuer aussitôt un "Distress Relay" vers la station côtière de la zone. En HF un navire n'accuse pas réception d'un appel de détresse mais s'il constate, après environ 3 mn, qu'il n'a pas été fait par une station côtière, il devra effectuer un "Distress relay" adressé à la station côtière de la zone. Il est fait obligation aux navires qui reçoivent une alarme de détresse de se mettre à l'écoute sur les fréquences indiquées pour suivre le trafic et répondre aux demandes d'assistance.

### Les fréquences du SMDSM

L'OMI en accord avec l'UIT (Union Internationale des Télécommunications), a désigné des fréquences spécifiques aux fonctions et aux moyens mis en oeuvre par le SMDSM. Ces deux importantes organisations ont également mis en place un certain nombre de procédures adaptées aux techniques utilisées.

Moyens ASN	Phonie	Télex	NAVTEX	RSM
EGC (TOR)				
MF (en Khz)	2187,5	2182	2174,5	518
490				
4209.5 (Navtex tropical)				
HF (en Khz)	4207,5	4125	4177,5	4210
6312 6215 6268 6314				
84,14,5 8291 8376,5				
12577 12290 12520 12579				
16804,5 16420 16695 16806.5				
VHF Canal 70 Canal 16				
INMARSAT Std A,B Std A,B,C Std C				
SARSAT/COSPAS (RLS) 406,025 Mhz				
121,5 Mhz				

### Compétence des opérateurs

Le SMDSM utilise des moyens simples et fiables pour la mise en oeuvre des communications. Cependant, si la tâche des utilisateurs s'en trouve facilitée et n'exige plus une qualification d'opérateur radiotélégraphiste, la connaissance des équipements actuels et des procédures toujours en vigueur imposent une formation et un contrôle des connaissances par les autorités responsables des pays signataires de la SOLAS.

La convention STCW de l'OMI a donc établi un niveau des connaissances exigible des opérateurs en fonction de la zone de navigation; ceci se justifie par la différence des équipements embarqués. Ainsi, il est exigé des navires qui fréquentent les zones A2, A3 et A4 d'avoir à bord des opérateurs titulaires du Certificat Général d'Opérateur (CGO) ou du Certificat Spécial d'Opérateur. Pour un navire qui fréquente exclusivement la zone A1, un opérateur titulaire du Certificat Restreint d'Opérateur (CRO).

La formation aux nouveaux certificats d'opérateurs s'appuie en grande partie sur des

exercices pratiques pilotés et mis en lumière par la simulation intégrale des radiocommunications et des procédures dédiées aux opérations de sauvetage et de sécurité en mer.

Afin de dispenser les formations conduisant aux certificats d'opérateurs SMDSM plusieurs centres de formation maritime se sont équipés du matériel nécessaire et ont recherché la qualification de leurs formateurs, cette démarche représente une réponse sérieuse et adaptée pour relever le défi posé par la formation et la certification du personnel en activité.

Cette présentation du SMDSM a pour ambition de faire clairement admettre, qu'en dépit de la suppression de la radiotélégraphie et de la veille humaine sur 500 kHz, les procédés modernes de communication ne diminuent en rien l'efficacité des moyens d'assistance mais au contraire, augmentent les possibilités d'émettre des alarmes et d'obtenir du secours plus rapidement et plus efficacement.