

Décrets, arrêtés, circulaires

TEXTES GÉNÉRAUX

MINISTÈRE DE LA MER

Arrêté du 10 décembre 2021 modifiant l'arrêté du 30 novembre 2017 portant définition du système de balisage maritime et de son référentiel nautique et technique

NOR : MERT2135279A

Publics concernés : personnels et services concernés par la mission de signalisation et aides à la navigation et la sécurité de la navigation, membres de la « commission des phares et des autres aides à la navigation » et communautés des navigants et occupants du domaine public maritime.

Objet : définition du système français de balisage et précision des modalités de mise en œuvre opérationnelle et technique de celui-ci.

Entrée en vigueur : le texte entre en vigueur le lendemain de sa publication.

Notice : le présent arrêté vise à définir le système de balisage des côtes de France en tant qu'ensemble cohérent, conforme aux règles et recommandations internationales qui précisent l'ensemble des procédures applicables pour la mise en place des aides à la navigation. En outre, il précise les règles techniques qui, regroupées au sein d'un référentiel nautique et technique, sont mises en œuvre par le réseau en charge de la signalisation maritime.

Références : le présent arrêté peut être consulté sur le site Légifrance (<https://www.legifrance.gouv.fr>).

Le ministre des outre-mer et la ministre de la mer,

Vu le décret n° 86-606 du 14 mars 1986 relatif aux commissions nautiques ;

Vu le décret n° 2006-1159 du 18 septembre 2006 portant publication de la résolution MSC. 99 (73) portant amendement à la Convention internationale de 1974 pour la sauvegarde de la vie humaine en mer telle que modifiée (ensemble une annexe), adoptée à Londres le 5 décembre 2000 ;

Vu le décret n° 2010-130 du 11 février 2010 relatif à l'organisation et aux missions des directions interrégionales de la mer ;

Vu le décret n° 2010-1582 du 17 décembre 2010 relatif à l'organisation et aux missions des services de l'Etat dans les départements et les régions d'outre-mer, à Mayotte et à Saint-Pierre-et-Miquelon ;

Vu le décret n° 2017-1653 du 30 novembre 2017 relatif à la signalisation maritime ;

Vu l'arrêté du 30 novembre 2017 modifié portant définition du système de balisage maritime et de son référentiel nautique et technique ;

Vu l'arrêté du 23 avril 2018 relatif à la réalisation du balisage des obstacles à la navigation aérienne ;

Vu l'avis de la grande commission nautique en date du 14 septembre 2021,

Arrêtent :

Art. 1^{er}. – L'arrêté du 30 novembre 2017 modifié portant définition du système de balisage maritime et de son référentiel nautique et technique est modifié selon l'article 2 du présent arrêté.

Art. 2. – L'annexe V est remplacée par l'annexe du présent arrêté.

Art. 3. – Le présent arrêté est applicable en Polynésie française, à Wallis-et-Futuna, dans les Terres australes et antarctiques françaises, ainsi qu'en Nouvelle-Calédonie sous réserve de la compétence dévolue à cette dernière collectivité.

Art. 4. – Le ministre des outre-mer et la ministre de la mer sont chargés, chacun en ce qui le concerne, de l'exécution du présent arrêté, qui sera publié au *Journal officiel* de la République française.

Fait le 10 décembre 2021.

La ministre de la mer,
Pour la ministre et par délégation :
Le directeur des affaires maritimes,
T. COQUIL

Le ministre des outre-mer,
Pour le ministre et par délégation :
L'adjoint à la directrice générale des outre-mer,
F. JORAM

Nota. – Il a été admis que les prescriptions de continuité définies dans les résolutions de l'OMI appropriées (A.953 [23] Système mondial de radionavigation et A.915[22] Politique et prescriptions maritimes révisées concernant un futur système global de navigation par satellite [GNSS]) sont difficiles, sinon impossibles à atteindre avec les systèmes de navigation par satellite existants ou en projet.

ANNEXE

ANNEXE V

RÉFÉRENTIEL NAUTIQUE ET TECHNIQUE

Table des matières

- 1. LES PRINCIPES GÉNÉRAUX DU SYSTÈME DE BALISAGE**
 - 1.1. Principes généraux
 - 1.2. Fonction et utilité du balisage – Les principes généraux de la signalisation des routes maritimes
 - 1.3. La révision du système de balisage en 2010
 - 1.4. Les recommandations et cadrages
 - 1.5. Le balisage ne relevant pas de la signalisation maritime
- 2. LES RÈGLES DE SIGNALISATION MARITIME ET LES PRINCIPES GÉNÉRAUX D'APPLICATION**
 - 2.1. Introduction
 - 2.2. Sens conventionnel de balisage
 - 2.3. Choix des marques et des caractères de feux
 - 2.3.1. Choix des marques
 - 2.3.2. Caractères des feux
 - 2.3.2.1. Couleurs
 - 2.3.2.2. Rythmes et caractères normalisés
 - 2.3.2.3. Exclusions de rythmes
- 3. LES DIFFÉRENTES MARQUES DE SIGNALISATION MARITIME**
 - 3.1. Marques latérales
 - 3.1.1. Rythmes et caractères systématiques
 - 3.1.1.1. Croissance des rythmes
 - 3.1.1.2. Utilisation de rythmes identiques en porte
 - 3.1.2. Marques latérales modifiées
 - 3.2. Marques cardinales
 - 3.2.1. Utilisations dans des chenaux
 - 3.2.2. Voyants
 - 3.3. Marques de danger isolé
 - 3.3.1. Choix de la marque
 - 3.3.2. Forme
 - 3.4. Marques d'eaux saines
 - 3.5. Marques spéciales
 - 3.5.1. Objet
 - 3.5.2. Classification des marques spéciales
 - 3.5.3. Affectation de caractères.
 - 3.5.3.1. Marques durables
 - 3.5.3.2. Marques occasionnelles
 - 3.5.4. Cas d'utilisation des marques spéciales
 - 3.5.4.1. Exemples de marques durables
 - 3.5.4.2. Exemples de marques pouvant être durables ou occasionnelles
 - 3.5.4.3. Exemples de marques occasionnelles
 - 3.5.5. Caractère des feux
 - 3.5.6. Station d'acquisition de données océaniques (S.A.D.O.)
 - 3.5.7. Chenaux spéciaux
 - 3.6. Les feux d'alignement

- 3.7. Les feux à secteurs
 - 3.7.1. Feu de guidage à bordure oscillante
- 3.8. Feux de brume
- 3.9. Marques de musoir
- 3.10. Signaux sonores
 - 3.10.1. Généralités
 - 3.10.2. Règles relatives aux signaux sonores
- 4. PORTÉE DES FEUX**
 - 4.1. Portée adaptée
 - 4.2. Les grands phares : feux d'atterrissage et feux de jalonnement
 - 4.2.1. Généralités
 - 4.2.2. Les feux d'atterrissage
 - 4.2.3. Les feux de jalonnement
 - 4.3. Les feux de musoirs
 - 4.4. Feux signalant des dangers
 - 4.5. Les feux d'alignement
 - 4.6. Les aides flottantes
- 5. L'UTILISATION DES AIDES À LA NAVIGATION POUR MARQUER LES CHENAUX**
 - 5.1. Introduction
 - 5.2. Besoins des usagers
 - 5.2.1. Précision de la navigation
 - 5.2.2. Fiabilité
 - 5.2.3. Exigences particulières pour différents groupes d'usagers
 - 5.3. Paramètres de performances des systèmes d'aides à la navigation
 - 5.3.1. Précision du positionnement
 - 5.3.1.1. Systèmes de Radionavigation
 - 5.3.1.2. Aides visuelles
 - 5.3.1.3. Détection de dérive d'un navire
 - 5.3.2. Redondance
 - 5.3.3. Perception
 - 5.3.3.1. Généralités
 - 5.3.3.2. Feux
 - 5.3.3.3. Marques de jour
 - 5.3.3.4. Radar
 - 5.3.3.5. Système d'identification automatique (AIS)
 - 5.4. Agencement des aides à la navigation maritimes pour marquer un chenal
 - 5.4.1. Généralités
 - 5.4.2. Aides marquant les limites d'un chenal
 - 5.4.3. Autres caractères d'aides dans un chenal
 - 5.4.4. Aides visuelles à l'extérieur du chenal
 - 5.4.4.1. Alignements
 - 5.4.4.2. Feux à secteurs/feux de guidage
 - 5.5. Méthodologie de conception
 - 5.5.1. Méthodologie pour l'établissement d'un chenal balisé
 - 5.5.2. Conception de chenal et maintenance
 - 5.5.3. Analyse de risque
 - 5.5.4. Simulation
- 6. RÈGLES COMPLÉMENTAIRES**
 - 6.1. Epaves et dangers nouveaux
 - 6.1.1. Signalisation des épaves et marquage d'épaves en cas d'urgence
 - 6.1.2. Dangers nouveaux
 - 6.1.3. Marques doublées
 - 6.2. Pont enjambant les bras de mer
 - 6.2.1. Ponts situés entre la limite transversale de la mer et la limite des affaires maritimes
 - 6.2.2. Signalisation des ponts sur les voies de navigation intérieure (au-delà de la limite des affaires maritimes)
 - 6.3. Zones de cultures marines

- 6.4. Émissaires en mer
- 6.5. Extrémité de cale et digue submersible
- 6.6. Outillages portuaires en travaux
- 6.7. Structures artificielles en mer
 - 6.7.1. Signalisation des structures artificielles en mer
 - 6.7.1.1. Signalisation des éoliennes offshore
 - 6.7.1.2. Signalisation des hydroliennes, ou autres systèmes houlomoteurs
- 6.8. Balisage de police
- 6.9. Zones de Réglementation Environnementale
- 6.10. Appontement
- 6.11. Modification ponctuelle dans les chenaux (fleuves et baies à géographie variable, bancs mouvants...)
- 6.12. Barrages antipollution – Signalisation de nuit
- 6.13. Déploiement de l’AIS de balisage
 - 6.13.1. L’AIS
 - 6.13.2. L’AIS AtoN
 - 6.13.2.1. L’AIS réel, dit AIS physique
 - 6.13.2.2. L’AIS virtuel41
 - 6.13.2.3. L’AIS synthétique
 - 6.13.2.4. L’AIS de déradage
 - 6.13.3. L’AIS de supervision
- 6.14. Systèmes d’amarrage
- 6.15. Signaux de trafic portuaire

7. ANNEXES

7.1. Annexe 1. Information et limites d’application des recommandations AISM en vigueur et complémentaires au système de balisage AISM pour l’application des règles de balisage

7.2. Annexe 2: Définitions – Glossaire

1. Les principes généraux du système de balisage

1.1. Principes généraux

La responsabilité d’une navigation sûre repose sur l’usager de la mer, par le biais :

- d’une utilisation correcte des aides à la navigation maritimes, en conjonction avec l’usage des documents nautiques officiels, pertinents et à jour ;
- de ses qualités de navigation et de prudence, comprenant une planification de trajet de quai à quai, comme préconisé dans les résolutions de l’OMI.

Le système d’aides à la navigation maritimes émis par l’Association Internationale de Signalisation Maritime (AISM) est composé du système de balisage maritime, ainsi que d’autres aides à la navigation maritimes comprenant des dispositifs fixes ou flottants. Ce système est principalement un système physique, mais il peut être complété par des moyens électroniques.

Six types de marques existent dans le système de balisage maritime (latérales, cardinales, danger isolé, eaux saines, spéciales, dangers nouveaux [1]), pouvant être utilisées seules ou combinées entre elles. Le marin peut distinguer ces différentes marques grâce à des caractéristiques clairement identifiables.

1.2. Fonction et utilité du balisage –

Les principes généraux de la signalisation des routes maritimes

Les Etats fournissent, en application de la Convention internationale sur la sauvegarde de la vie humaine en mer (Convention SOLAS), des aides à la navigation maritimes, y compris radioélectriques, quand ils le jugent possible et nécessaire et dans la mesure où elles se justifient par le trafic (nature et volume) et par le degré du risque (SOLAS V-Règle 13). La mission de signalisation maritime est donc liée à l’appréciation de son utilité en fonction des critères de densité et de risque.

De cette règle découlent les principes généraux de la signalisation maritime suivants :

- lorsqu’un flux de navigation conséquent est identifié entre 2 zones, il convient qu’une route maritime au moins soit sécurisée par une signalisation adéquate, adaptée au type et à la densité de la navigation ;
- la signalisation maritime doit être conçue pour une utilisation par un usager étranger à la zone de navigation, impliquant des exigences en matière de conformité et d’intelligibilité de la signalisation ;
- les aides à la navigation maritimes doivent être limitées afin de ne pas créer de risque de confusion. L’objectif est de sécuriser des routes maritimes identifiées, avec la fourniture d’aides à la navigation maritimes jugées nécessaires, sans un signalement exhaustif de tous les dangers d’un plan d’eau ;

- toute création, modification ou suppression d'aide à la navigation maritime doit tenir compte de la signalisation maritime en place, et doit contribuer à la cohérence et à la lisibilité du système d'aides à la navigation maritimes existant dans le respect des principes du présent référentiel ;
- les informations données par la signalisation maritime sont destinées à aider le navigateur et n'ont pas de force contraignante dans le choix de sa route dont il reste le seul maître ;
- l'absence d'aide est préférable à une aide apportant une information peu fiable, erronée ou confuse.

1.3. La révision du système de balisage en 2010

L'AISM a entrepris pendant la période 2006-2010 une révision des règles de balisage maritime dont la nouvelle version a été adoptée en mars 2010 (Conférence de Capetown). L'OMI, lors de la 88^e session de son comité de la sécurité maritime (Comité MSC -Maritime Safety committee), a également adopté ces règles révisées. La circulaire SN1/Circ 297 du 7 décembre 2010 impose l'application de ces règles.

1.4. Les recommandations et cadrages

En complément du système de balisage, l'AISM publie divers guides (aussi appelés lignes directrices) et recommandations sur des sujets relatifs à la signalisation maritime (intensité lumineuse, rythmes, couleurs des signaux lumineux, balisage des épaves dangereuses et autres signalisations des structures artificielles en mer...) visant à assurer la conformité des règles de signalisation au niveau international.

Le présent arrêté assure la clarification, l'homogénéité et l'adaptation aux besoins des usagers pour l'application de ces règles de balisage au niveau national.

1.5. Le balisage ne relevant pas de la signalisation maritime

Les marques de balisage qui ne sont pas des aides à la navigation maritime ne sont pas tenues d'être conformes au système de balisage maritime de l'AISM ; elles sont dénommées « autres balisages ». Lors de leur mise en place il doit être évité de créer des incohérences avec les aides à la navigation maritime alentour ou des confusions avec les marques du système de balisage maritime.

Certaines marques de balisage, autres que les aides à la navigation maritimes, telles que le balisage de la bande littorale des 300 mètres (dit balisage de plage) ou les structures des champs éoliens en mer, autres que structure périphérique significative (SPS) et structure périphérique intermédiaire (SPI), doivent être conformes aux textes relatifs en vigueur.

2. Les règles de signalisation maritime et les principes généraux d'application

2.1. Introduction

La convention SOLAS, chapitre V, règle 13, impose à chaque gouvernement contractant de fournir, dans la mesure où il le juge possible et nécessaire, toute aide à la navigation requise en fonction du volume de trafic et du degré de risque.

De plus, les Etats membres de l'OMI s'engagent à tenir compte également des recommandations et directives internationales lorsqu'ils mettent en place de telles aides.

Le système de balisage maritime de l'AISM (MBS) est un ensemble unique de règles s'appliquant à toutes les marques fixes et flottantes mais également, aux phares, feux à secteurs, feux et marques d'alignement, bateaux-feux, bouées phares et autres balisages. Il introduit aussi l'usage du balisage AIS, qui peut être réel, synthétique ou virtuel.

Enfin, les règles prévoient une division du monde en deux régions :

- la région A dans laquelle les couleurs de surface et du feu des marques latérales sont le vert à tribord et le rouge à bâbord ;
- la région B où la couleur rouge est à tribord et la couleur verte à bâbord ;
- sur tous les autres points, les règles sont les mêmes dans les deux régions.

2.2. Sens conventionnel de balisage

Les marques latérales sont disposées en fonction d'un sens conventionnel de balisage défini internationalement :

- soit le sens général que suit le navire venant de la haute mer lorsqu'il s'approche d'un port, d'une rivière, d'un estuaire ou d'une autre voie d'eau ;
- soit le sens défini par les autorités locales ou nationales compétentes, après consultation des administrations ou pays voisins. Il convient, en principe, que ce sens suive les contours des continents dans le sens des aiguilles d'une montre. Dans le cas où le marin peut avoir un doute sur le sens conventionnel de balisage, le service hydrographique reporte sur la carte le symbole adopté internationalement pour représenter le sens de balisage.

2.3. Choix des marques et des caractères de feux

2.3.1. Choix des marques

Il est possible d'utiliser les 6 types de marques disponibles ou seulement certains d'entre eux. Ce choix dépendra de la configuration des côtes, de la nature des fonds, de la hauteur d'eau et de la nature du trafic ainsi que de sa densité.

Les marques latérales et eaux saines sont à utiliser de préférence pour baliser des espaces navigables, des chenaux bien définis et des entrées de ports.

Pour le balisage des dangers divers (haut-fonds, épaves...) et en fonction de la dimension de ceux-ci, on utilisera plutôt des marques cardinales ou de danger isolé.

Les marques spéciales ne sont pas explicites en elles-mêmes. Pour connaître leur rôle, l'utilisateur doit faire appel à des cartes à l'échelle appropriée ou à des documents nautiques, qui doivent être tenus à jour.

Afin d'éviter toute confusion entre deux marques de mêmes caractéristiques, il faut apporter un soin particulier à tout ce qui permet d'identifier complètement la marque ainsi qu'au rythme choisi pour le feu.

2.3.2. Caractères des feux

2.3.2.1. Couleurs

Les couleurs recommandées sont, en fonction du type de marque :

- le blanc ;
- le rouge ;
- le vert ;
- le jaune.

Le bleu est utilisé exclusivement pour la bouée de signalisation des épaves.

2.3.2.2. Rythmes et caractères normalisés

Les caractéristiques des feux à appliquer sur les aides à la navigation sont définis par l'AIMS, et les rythmes normalisés français sont décrits dans l'IBIM0260, concernant leur :

- classes et limites ;

Classe	Période maximale
Feu isophase	12 s
Feu à occultations régulières Feu à éclats réguliers Feu à scintillements rapides groupés	15 s
Feu à deux occultations groupées Feu à éclats longs Feu à deux éclats groupés Feu à scintillements groupés	20 s
Feu à trois ou plus de trois occultations groupées Feu à trois ou plus de trois éclats groupés Feu à éclats diversement groupés Feu à signal Morse	30 s

- rythme : rapport de durée entre période d'obscurité et de lumière.

2.3.2.3. Exclusions de rythmes

Les rythmes et feux suivants, sont à abandonner :

- fixe, sauf dans le cas particulier de certains alignements où la lampe ne peut être rythmée en raison de la technologie ou de l'intensité lumineuse requise ;
- occultations diversement groupées (2+1) ;
- éclats diversement groupés (3+1) ;
- scintillant interrompu ;
- fixe combiné avec un feu à éclats, sauf dans le cas de certaines optiques de direction ;
- alternatif, sauf dans le cas du feu de guidage à bordure oscillante.

Pour les feux existants, fixes ou à optique tournante, le changement de caractère du feu ne pourra être réalisé qu'à plus longue échéance, lors d'une modernisation, d'un changement de technologie ou d'une rénovation importante de l'établissement.

3. Les différentes marques de signalisation maritime

3.1. Marques latérales

Au moment de décider de la distance entre marques lumineuses successives, pour le balisage latéral des chenaux, il conviendra de tenir compte des portées des feux rouges et verts. Des aides de même type, conçues pour répondre au même besoin, et disposées dans un même secteur géographique, doivent disposer d'un signal lumineux de portée équivalente.

Les numéros ou lettres doivent commencer en partant du large vers le port, les numéros impairs à tribord et les numéros pairs à bâbord.

Les chenaux peu sinueux sont à baliser de préférence par des portes. Toutefois lorsqu'un balisage par porte n'est pas souhaitable par exemple en raison de son coût disproportionné, une signalisation en quinconce peut être retenue pour éviter de multiplier inutilement les marques. Dans ce cas, il vaut mieux baliser la rive externe de la courbe (qui est souvent à pente forte) que la rive interne, (à pente faible et où se déposent les alluvions). Ceci permet, dès que l'on a passé une balise ou une bouée, de prendre un cap sur la balise suivante et donc de suivre une route entre deux balises successives qui permette de rester dans le chenal ou le lit de la rivière, et donc d'éviter de se rapprocher des berges, bancs, et limites de chenal.

Lors de la création d'un chenal, de son marquage par un alignement ou un feu de guidage, il est nécessaire de disposer d'une bathymétrie récente et précise du site à baliser.

Lorsque l'on utilise des marques latérales pour baliser un chenal de très grande longueur, on peut fournir à l'usager une aide supplémentaire, à l'aide des moyens suivants :

3.1.1. Rythmes et caractères systématiques

Une approche systématique est nécessaire dans la détermination des caractères des feux des marques latérales le long d'un chenal. Ainsi sont privilégiés :

3.1.1.1. Croissance des rythmes

Les rythmes croissants à partir du large des feux de bouées et balises de marque latérale sont à privilégier pour le balisage d'un chenal.

Exemple : la marque à l'entrée du chenal est à éclats réguliers, la suivante à éclats groupés par 2, la suivante à éclats groupés par 3, puis groupés par 4, et la séquence se répète autant que nécessaire sur la longueur du chenal.

Les durées d'obscurité assez longues des feux à 3 ou 4 éclats pouvant être pénalisantes en courbe, si nécessaire la séquence répétitive peut ne pas en contenir. Dans ce cas elle se limitera à une marque à éclat régulier suivie d'une marque à 2 éclats groupés.

Aux points d'inflexion ou aux points critiques, il peut être préférable d'adopter des rythmes rapides. Dans ce cas, la séquence adoptée devra être reprise en s'attachant à l'individualisation des couples de marques, en conservant la logique de progression.

Exemple : Q, Fl, Fl(2), Fl(3) ou VQ, Q, Fl, Fl(2), Fl(3)....

Enfin, les feux séparés par une faible distance (situés sur un même appontement ou sur des bouées proches les unes des autres), peuvent être dotés du même rythme, en étant synchronisés.

3.1.1.2. Utilisation de rythmes identiques en porte

Sauf difficulté technique ou natures d'optiques différentes, les feux verts et rouges d'entrée de port doivent être de même rythme, et si besoin, synchronisés.

Les bouées ou feux placés en portes, ou simili-portes, doivent avoir le même rythme.

3.1.2. Marques latérales modifiées

Dans le cas où un chenal se divise, une marque latérale modifiée peut être utilisée, afin de marquer le chenal à emprunter de préférence, c'est-à-dire le chenal principal ou la route réputée la meilleure.

Cette marque latérale modifiée, avec son caractère distinctif à (2+1) éclats, peut être particulièrement utile aux petits navires, aux navires de pêche et aux bateaux de plaisance pour éviter les routes principales ou les chenaux réservés à des navires à plus grands tirants d'eau.

Un point de bifurcation dans un chenal peut aussi être balisé à l'aide d'une marque cardinale appropriée lorsqu'elle apparaît plus facile à interpréter.

3.2. Marques cardinales

Les marques cardinales sont utiles en premier lieu pour le balisage de dangers en mer ou d'obstructions dangereuses d'assez grandes dimensions. Par exemple : bancs de sable, rochers ou épaves.

Elles peuvent également être utilisées pour baliser la route à suivre dans les zones où le sens conventionnel de balisage ne peut être aisément défini.

3.2.1. Utilisations dans des chenaux

L'utilisation de marques cardinales peut être également recommandée dans les chenaux balisés par des marques latérales :

- 1) Pour marquer un point où des chenaux se divisent ou se rejoignent ;
- 2) Pour montrer des changements de direction ;
- 3) Pour baliser des points importants du chenal ;
- 4) Pour rompre la série des feux ou des couleurs de surface rouges et vertes de très longs chenaux, en particulier sur les fleuves ou estuaires ;
- 5) Pour offrir au navigateur, de nuit, un feu blanc grâce auquel il peut vérifier sa position à plus grande distance ;
- 6) Pour lui offrir, de jour, une forme distinctive différente.

Lorsque des marques cardinales lumineuses sont placées parmi des bouées latérales ayant un système de progression des rythmes, il est préférable de recommencer une séquence à son début à la suite d'une telle marque cardinale.

3.2.2. Voyants

Dans la mesure où la stabilité du support le permet, il conviendra de munir toute marque cardinale d'une superstructure et d'un voyant aussi grands que possible. En effet, la disposition des couleurs sur la superstructure et le corps de bouée peut apparaître au navigateur à une distance supérieure à celle à laquelle il peut reconnaître la forme du voyant.

Les formes et dimensions de voyants associées aux différentes marques de balisage sont celles définies par l'AIMS et la documentation technique du Cerema transcrivant les recommandations de l'AIMS.

3.3. Marques de danger isolé

3.3.1. Choix de la marque

La marque de danger isolé n'est utilisée que pour un danger de faible étendue ou une obstruction ponctuelle, complètement entouré d'eaux saines, lorsqu'il n'y a pas lieu de décourager la navigation aux abords.

Dans le cas d'une bouée, son mouillage sera positionné sur le danger ou au plus près de lui. La représentation graphique devra donc tenir compte à la fois du rayon d'évitage de la bouée et de sa distance à l'obstruction, l'ensemble étant à contenir dans un rayon restreint, de l'ordre d'une ou deux centaines de mètres maximum.

3.3.2. Forme

Il convient, partout où cela est possible, que la marque de danger isolé ait la forme d'une charpente ou d'un espar, pour faciliter son identification.

Pour baliser des dangers de grande étendue, il est préférable d'utiliser une ou plusieurs marques cardinales ou latérales.

La marque de danger isolé, avec son voyant double et son feu blanc à éclats groupés, est apparentée au groupe des marques cardinales. Le rythme normalisé pour cette marque est de deux éclats avec une période spécifique de 10s.

3.4. Marques d'eaux saines

Ces marques ne sont pas utilisées pour baliser un danger mais pour indiquer des eaux saines, telles qu'une zone d'atterrissage ou le milieu d'un chenal.

Le fait que quatre rythmes de feux et plusieurs formes de jour soient disponibles pour ces marques, autorise à en utiliser plusieurs proches les unes des autres pour baliser l'axe d'un chenal, en cas de nécessité de séparer les voies de trafic par exemple.

Le feu blanc correspondant à ce caractère permet également de marquer le meilleur point de passage sous un pont.

La marque d'eaux saines, avec son voyant simple et son feu blanc à rythme lent, est apparentée au groupe des marques latérales.

3.5. Marques spéciales

3.5.1. Objet

Les marques spéciales ne sont pas explicites en elles-mêmes. Il convient donc de réserver ce type de marque à des cas particuliers bien identifiés.

Leur couleur de surface est toujours jaune et leur feu, si elles en sont dotées, est également de couleur jaune.

3.5.2. Classification des marques spéciales

Les marques spéciales sont classées en marques durables et en marques occasionnelles.

Les marques durables sont celles pour lesquelles le navigateur peut trouver des indications complémentaires en se reportant aux documents nautiques.

Les marques occasionnelles sont celles pour lesquelles le navigateur peut trouver des indications en se reportant à d'autres documents que les documents nautiques (notamment les avis aux navigateurs).

Ne sont pas classés dans les marques spéciales :

- les ballons d'amarrage des bateaux de plaisance et autres engins d'amarrage, tels que les coffres, qu'il est recommandé de peindre en blanc ;
- les marques des engins de pêche.

3.5.3. Affectation de caractères

La forme des marques spéciales peut être choisie librement, en évitant toute confusion avec les marques donnant des informations relatives à la navigation.

Cependant, la forme choisie doit correspondre à sa position par rapport au chenal navigable et au sens de balisage, tel que défini par le système de balisage international. Par exemple : conique à tribord et cylindrique à bâbord.

3.5.3.1. Marques durables

Elles sont dotées d'un voyant en forme de X (croix de Saint-André).

Le rythme du feu, si la marque en est dotée, est quelconque mais différent des rythmes des feux blancs des marques donnant des informations relatives à la navigation.

Ces marques portent éventuellement des lettres (servant au repérage de la position par référence à la carte) et/ou des chiffres (indiquant l'ordre de succession des bouées portant une même combinaison de lettres).

3.5.3.2. Marques occasionnelles

Elles sont dépourvues de voyant.

Le rythme du feu, si la marque en est dotée, est à 5 éclats.

Ces marques portent éventuellement des lettres ou des pictogrammes (donnant des précisions sur l'existence ou l'interdiction d'une activité).

3.5.4. Cas d'utilisation des marques spéciales

3.5.4.1. Exemples de marques durables

- mouillage de quarantaine ;
- émissaire ou orifice d'égout ou de canalisation ;
- dépôt de matériaux ;
- zone d'exercices ;
- contours des établissements de pêche, de cultures marines ;
- zone de pêche interdite, réserve de chasse, réserve naturelle ;
- séparation de trafic ;
- câbles, oléoducs ;
- zone réservée aux aéroglisseurs, à une (ou des) catégorie(s) particulière(s) d'utilisateurs ;
- zone réglementée aux abords d'une station acoustique.

3.5.4.2. Exemples de marques pouvant être durables ou occasionnelles

- zone de sécurité autour d'une plate-forme ;
- zone interdite à la navigation (avec pictogramme éventuel lié à l'interdiction) ;
- zone de travaux (avec pictogramme éventuel lié au type de travaux) ;
- zone de mouillage interdit/autorisé (avec pictogramme) ;
- houlographes, courantomètres, ...

3.5.4.3. Exemples de marques occasionnelles

Balisage de protection des baigneurs :

- bande littorale maritime des 300 m, sans pictogramme ;
- chenaux d'accès au rivage, avec emploi d'un pictogramme ;
- zones interdites/autorisées à certaines activités, avec emploi d'un pictogramme ;
- parcours de régates, avec emploi d'un pictogramme ;
- marques destinées à la pratique d'autres sports nautiques, avec emploi d'un pictogramme.

3.5.5. Caractère des feux

Pour éviter toute confusion en cas de mauvaise visibilité entre feux jaunes et feux blancs, aucun des caractères de feux prévus pour les marques cardinales, de danger isolé ou d'eaux saines ne sera utilisé.

Ceci limite les caractères disponibles pour les marques spéciales aux caractères suivants :

- feu à occultations groupées (peu recommandés sur les bouées en raison de leur forte consommation en énergie) ;
- feu à éclats réguliers, sauf à éclats longs ayant une période de 10 s ;
- feu à éclats groupés par 4, 5 ou exceptionnellement 6 ;
- feu à éclats diversement groupés (2+1) ;
- feu à signes Morse.

Ces signes Morse ne sont cependant pas normalisés en France, mais ils sont utilisables dans certaines applications, si les rythmes ci-dessus ne permettent pas une information suffisamment intelligible.

3.5.6. Station d'acquisition de données océaniques (S.A.D.O.)

Il est recommandé que les bouées S.A.D.O. montrent un feu jaune à éclats groupés par 5 en 20 secondes.

Cependant il n'est pas exclu d'utiliser ce caractère de feu pour d'autres marques spéciales, si l'utilisation en apparaît clairement nécessaire.

Ces établissements ne sont pas des ESM. Le rôle d'un service local des Phares et Balises sur ces établissements se limite à la prescription du caractère, en général marque spéciale, et le rythme spécifique dédié à ces bouées (5 éclats jaunes/20 s). Le service peut également se charger de l'information nautique si une convention le stipule.

La procédure de création, modification, suppression des bouées S.A.D.O. doit tenir compte des contraintes de circulation que cela imposera dans la zone.

Dans le cadre de ses prérogatives au titre de la police du plan d'eau et de la circulation, le dossier devra également être instruit par le DML / DM.

Par ailleurs, ces établissements n'étant pas des ESM, ce sont donc des obstacles à la navigation qu'il convient de protéger et de signaler avec des moyens tels que feu, réflecteur radar, inscription sur les cartes marines, et toute autre prescription qui serait émise lors de l'instruction du dossier. Une information nautique appropriée et suffisante vers les navigateurs devra être délivrée.

Le maître d'ouvrage en est responsable.

Les bouées houlographes, petites et basses sur l'eau, sont peu visibles et donc particulièrement vulnérables, alors qu'elles ont un coût élevé. En conséquence, une bouée de signalisation complémentaire avec un caractère de marque spéciale avec un rythme différent (généralement 1 éclat 4 s), destinée uniquement à protéger le houlographe, peut être utilisée.

Quand il est défini une zone interdite pour protéger l'appareil de mesure, matérialisée par trois ou plusieurs bouées, un arrêté de la préfecture maritime définissant le règlement de police sur zone est alors nécessaire. Dans les autres cas (lorsque aucune interdiction de circulation n'est imposée), ce règlement n'est pas requis.

3.5.7. Chenaux spéciaux

Les marques spéciales peuvent également être utilisées pour le balisage d'un chenal d'intérêt particulier pour certaines classes de navires tel un chenal spécialement dragué pour les navires à grand tirant d'eau dans une zone où il y a déjà suffisamment de fond pour la plupart des navires.

Dans ce cas, les limites de navigation sûre pour les navires ordinaires seront balisées normalement par des marques latérales (ou cardinales), alors que le chenal intéressant les navires spécifiquement visés sera balisé par des marques spéciales de formes appropriées.

Cette application n'est valable que pour la définition de routes en eaux profondes (routes DW).

3.6. Les feux d'alignement

Ceux-ci doivent être de même rythme, de même couleur et synchronisés.

Dans le cas d'utilisation de feux déjà existants, ou si un, ou plusieurs feux d'alignement doivent inclure une autre notion de balisage alors la couleur et/ou le rythme des feux pourront être différents.

3.7. Les feux à secteurs

Un feu à secteurs est une aide à la navigation qui possède plusieurs couleurs et/ou rythmes différents sur un arc choisi. La couleur du feu apporte des informations de direction/position au navigateur.

Un feu de guidage est un feu à secteur de faible amplitude (30° maximum) présentant un secteur blanc étroit sur la direction à suivre encadré par des secteurs vert et rouge, conformes aux règles du Système de Balisage Maritime AISM de la zone.

Un secteur ou une limite entre deux secteurs peuvent indiquer une voie de navigation, un point tournant, une jonction avec d'autres chenaux, un danger ou une autre particularité pouvant être d'importance pour le navigateur.

Quand une voie de navigation est couverte par un secteur, les couleurs indiquant le passage sain et les zones de dangers sont celles définies par les règles de balisage (couleur rouge à bâbord-et verte à tribord pour la Région A, et couleurs inversées pour la Région B).

3.7.1. Feu de guidage à bordure oscillante

Le feu de guidage de précision de type PDL ou PEL est un feu très performant avec des résolutions de frontière entre les différents secteurs très précises (de l'ordre d'une minute d'arc). Les couleurs sont très stables, le passage d'un secteur à l'autre est très franc. Ce feu peut en outre recevoir une option bordure oscillante qui permet de créer des secteurs intermédiaires, permettant de détecter un écart à l'axe, voire de naviguer en déporté par rapport à l'axe.

Dans le cas d'une bordure oscillante, le signal est fixe et alternatif (F & Al.WRG), c'est-à-dire que le secteur blanc est initialement fixe, puis au fur et à mesure de l'écartement par rapport à l'axe, des éclats colorés apparaissent en alternance avec le blanc et en augmentant, jusqu'à disparition complète du blanc, et remplacement par un feu fixe coloré, puis éventuellement des éclats colorés. Le fond lumineux existant aura donc une influence sur la lecture du feu de guidage à bordure oscillante, le secteur blanc fixe sur l'axe, pouvant alors être difficile à identifier s'il existe un éclairage urbain important avec de nombreux feux fixes.

3.8. Feux de brume

Lorsque la visibilité est fortement réduite par temps de brume, les feux de brume, qui ne sont pas intrinsèquement des éléments de signalisation maritime, sont utilisés pour marquer à courte distance des éléments particuliers d'un port (par exemple : entrée d'écluse, ou points de quais), notamment pour favoriser l'accostage et la manœuvre des grands navires.

Ils ne sont pas destinés à matérialiser une interdiction d'entrer dans un port, ni à guider les navigateurs pour y entrer.

Le feu de brume est un signal lumineux de forte puissance (plusieurs centaines de milliers de candelas), mis en fonction uniquement lorsque la visibilité est réduite. Il est actionné principalement par télécommande ou détection automatique de brouillard.

Les feux d'entrée de port sont dimensionnés pour une visibilité correspondant à la visibilité rencontrée 95 % du temps, ce qui exclut les situations exceptionnelles telles que les cas de brume intense. Ces feux sont donc insuffisants pour être perçus par brume épaisse.

D'autre part, les cellules de déclenchement des feux sont de type crépusculaire, c'est-à-dire qu'elles fonctionnent par détection du niveau de l'éclairage ambiant, avec déclenchement à partir d'un seuil préétabli. Elles ne se déclenchent pas par temps de brume.

Pour automatiser un feu ou un signal sonore par temps de brume, un détecteur de brume, qui mesure le rayonnement diffusé entre un émetteur et un récepteur situé à courte distance, est nécessaire. Pour la majorité des feux équipés, celui-ci déclenche également une aide sonore, puisque la portée du feu sera amoindrie par temps de brume. Un tel système est beaucoup plus coûteux qu'une simple cellule crépusculaire.

La télécommande manuelle peut également être une solution, s'il existe du personnel affecté à une surveillance permanente (capitainerie, sémaphore, ...).

En conséquence, dans tous les cas, la puissance lumineuse nécessaire au fonctionnement d'un feu de brume est incompatible avec une alimentation solaire telle que prévue en général pour les feux de signalisation. De ce fait, leur implantation ne peut être envisagée que sur des sites raccordés électriquement au réseau de distribution. Les installations et leurs performances doivent être définies en commun avec le port, en tenant compte du niveau de brume pouvant être atteint dans la zone, ou de la visibilité météorologique que l'on voudra atteindre, pour définir la puissance du feu.

Ces feux n'ont qu'une utilité très locale, et ne constituent pas un élément de signalisation maritime.

3.9. Marques de musoir

Les marques de musoir sont d'anciennes marques de balisage provenant du système Uniforme qui a été remplacé par le système de balisage actuel de l'AIMS.

Ce type de marque n'est plus considéré comme un caractère officiel de signalisation maritime. Cependant, les marques n'ont pas toutes été supprimées, car elles ne sont pas en contradiction avec l'esprit des présentes règles.

Si leur objet est seulement de rendre le musoir plus visible, les marques peuvent consister en une simple peinture de couleur claire, avec une marque ayant pour but d'indiquer de quel bord doit être laissé l'ouvrage :

- à bâbord, un rectangle plein, rouge sur fond blanc ;
- à tribord, un triangle plein, pointe en haut, vert sur fond blanc.

Ces marques n'ont qu'une utilité très locale, et ne constituent pas un élément de signalisation maritime.

3.10. Signaux sonores

3.10.1. Généralités

Le signal de brume fait partie des caractéristiques nautiques d'une aide à la navigation.

Cependant, le système de balisage maritime n'imposant pas de signal sonore, celui-ci est donc facultatif, à l'exception de la signalisation des plateformes en mer de catégorie A (qui sont des établissements éloignés des côtes, situés dans des zones de libre navigation, et susceptibles de ne pas figurer sur les cartes marines).

Par ailleurs, un signal sonore ne peut pas être utilisé comme aide au positionnement car :

- la détermination de la distance ou du gisement à partir de sa source est imprécise ;
- l'hétérogénéité et les turbulences de l'atmosphère (vent, températures, hygrométrie) provoquent des variations d'intensité du signal sonore dans les 3 dimensions (principalement vers le haut) et dans le temps par déviation, réflexion et réfraction. Il est donc impossible de garantir une portée minimale ;
- les bruits ambiants à bord des navires sont défavorables à la perception d'un tel signal.

3.10.2. Règles relatives aux signaux sonores

L'association Internationale de Signalisation Maritime (AISM) a précisé que l'usage des signaux sonores en tant qu'aide doit être restreint à un rôle d'avertissement de la présence de dangers (tels que structures en mer, ponts, brise-lames) ou de protection des aides à la navigation (telles que les bouées-phares ou les bateaux-feux).

Il est considéré qu'il n'y a plus de besoin général de signaux sonores de forte puissance. Leur usage peut être limité à des cas particuliers.

Les projets de suppression des signaux sonores de forte puissance sont donc autorisés (y compris ceux des phares en mer).

4. Portée des feux

4.1. Portée adaptée

Éléments à prendre en considération pour la définition de la portée nominale :

- le projet de feu doit tenir compte de la visibilité moyenne que l'on est susceptible de rencontrer sur le site. La portée d'un feu doit atteindre les eaux saines, entourant le danger, même par visibilité réduite, avec pour objectif une visibilité durant 95 % du temps à l'endroit considéré. Ceci exclut les cas de brume intense. Pour atteindre cet objectif, il peut être envisagé une source lumineuse renforcée ou d'augmenter la densité de signalisation autour des dangers à signaler ;
- la portée nominale que l'on affecte à un feu est ensuite définie pour une valeur donnée de transmission atmosphérique ou de visibilité météorologique (dans le cas général, pour 10 milles nautiques de visibilité) ;
- les caractéristiques des autres feux à proximité doivent également être prises en compte.

4.2. Les grands phares : feux d'atterrissage et feux de jalonnement

4.2.1. Généralités

La différence de portée entre des feux très puissants et des feux de puissance modérée est importante par temps clair, elle se réduit considérablement lorsque la visibilité diminue. Pour des endroits où la visibilité est fréquemment faible, les variations ne sont perceptibles que pour de grands écarts de l'intensité lumineuse :

Portée nominale du feu (visibilité 10 M)	Portée lors de la visibilité minimale 95 % du temps à Chassiron (2,1 M)	Portée lors de la visibilité minimale 95 % du temps à Ouessant (1,2 M)	Portée lors de la visibilité minimale 95 % du temps à Dunkerque (0,8 M)
30 M	8,1	5	3,5
26 M	7,3	4,5	3,2
24 M	6,8	4,3	3,0
22 M	6,4	4	2,9
20 M	5,9	3,7	2,7
14 M	4,5	2,9	2,1
10 M	3,6	2,4	1,7
8 M	3,0	2,1	1,5
6 M	2,5	1,7	1,3
4 M	1,9	1,4	1,0

En cas de faible visibilité, le jalonnement de la côte apparaît parfois entrecoupé de zones obscures. Cet élément est à prendre en compte afin de pouvoir appliquer les principes relatifs aux feux de jalonnement.

4.2.2. Les feux d'atterrissage

Le principal but d'un feu d'atterrissage est de signaler l'approche de terre et d'alerter sur la présence d'un ensemble de dangers, qui sont eux-mêmes marqués plus précisément au fur et à mesure de l'approche. La portée nominale recherchée est, dans ce cas, celle que permettent les évolutions technologiques et l'équipement choisi ; sachant que par visibilité restreinte cette portée utile reste très modérée mais permet de prévenir de l'approche des terres alors que les autres ANM physiques ne seront pas encore visibles

Les principes définis ci-après doivent néanmoins être respectés :

- la couverture lumineuse le long des côtes françaises doit être continue, de sorte qu'un usager « atterrissant » puisse toujours voir au moins un feu ;
- la portée nominale du feu est d'au moins 19 M. Si ce dernier signale des dangers, la portée nominale est alors adaptée au besoin nautique pour la visibilité météorologique minimale 95 % du temps.

En conséquence chaque définition de portée de feu d'atterrissage demande une analyse nautique du besoin dans son environnement et un examen des conditions techniques d'emploi (optique/ lampe/ énergie).

4.2.3. Les feux de jalonnement

Les feux de jalonnement permettent aux usagers, en proche côtier, environ 10 M des côtes, pour une navigation de transit ou d'approche, d'estimer à tout moment leur position par rapport aux repères locaux disponibles qui donnent des informations directes et signalent d'une manière concrète les dangers ou les eaux saines.

Afin de déterminer une position, trois relèvements sont nécessaires, ce qui implique qu'un usager doit toujours voir au moins deux feux suffisamment espacés pour que la triangulation soit possible et fiable. Il y a donc nécessité d'une continuité de ces feux le long des côtes françaises.

Les feux d'atterrissage évoqués précédemment peuvent remplir également une fonction de feu de jalonnement.

Les principes généraux retenus pour les feux de jalonnement sont les suivants :

- la couverture lumineuse le long des côtes françaises doit être continue en combinant les feux de jalonnement et les feux d'atterrissage (qui ont alors une double fonction : Atterrissage et Jalonnement) ;
- un usager, lors d'une navigation côtière, doit toujours voir au moins deux feux de jalonnement afin de pouvoir déterminer sa position de manière fiable ;
- la portée nominale d'un feu de jalonnement est d'au moins 10 M. Si ce dernier signale des dangers, la portée nominale est alors adaptée au besoin nautique pour la visibilité météorologique minimale 95 % du temps.

4.3. Les feux de musoirs

Un feu à DELs engendre une très nette amélioration du contraste lumineux, ce qui le rend plus facile à repérer près des côtes, et notamment à proximité des ports malgré le « bruit » lumineux important lié à l'activité du port, y compris lorsque sa portée est moindre. En conséquence, dans le cas général, une portée nominale de 6 milles, en équipement DELs, est suffisante pour des feux de musoirs.

Dans certains cas particuliers des portées spécifiques supérieures à 6 M devront être déterminées :

- lorsque ces feux couvrent également des dangers ;
- lorsque le fond lumineux est réellement conséquent.

Dans certains autres cas des portées spécifiques inférieures à 6 M pourront être déterminées :

- lorsque le feu de musoir est établi sur une contre-jetée non perçue du large ;
- lorsque le feu de musoir signal un port de pêche ou de plaisance très proche d'un autre port ;
- lorsqu'il existe un atterrissage du port par un autre dispositif lumineux.

Toutefois, cette portée ne pourra être inférieure à 3 M et devra être supérieure ou égale à la portée des autres feux présents dans le périmètre portuaire.

4.4. Feux signalant des dangers

Il est donné priorité au marquage des dangers pour la détermination des portées, sans qu'il soit nécessaire de disposer d'une portée plus importante pour le secteur blanc.

4.5. Les feux d'alignement

Le calcul de la portée des feux d'alignement, et des caractéristiques d'un alignement en général, va tenir compte de plusieurs paramètres, notamment :

- la longueur du segment d'utilisation ;
- la distance entre l'amer antérieur et le segment d'utilisation ;
- la distance entre l'amer antérieur et l'amer postérieur ;
- la visibilité météorologique minimale sur zone (95 %) ;
- la pollution lumineuse.

Mais également des éléments suivants :

- la largeur du chenal ;
- le marnage.

Le calcul devra s'effectuer conformément au guide 1023 de l'AISM sur la conception d'un alignement.

4.6. *Les aides flottantes*

Une hiérarchie du large vers la côte et de l'atterrissage vers le chenalage définit les typologies suivantes de bouées :

- bouées de classe 1 : balisage d'atterrissage, bouées des dangers du large, bouées isolées, bouées éloignées des autres ANM lumineuses. Leur portée nominale est d'environ 4 M ;
- bouées de classe 2 : balisage semi-hauturier, de jalonnement et d'approche ainsi que grands chenaux portuaires. Leur portée nominale est d'environ 3 M ;
- bouées de classe 3 : balisage de proximité, chenalage courant. Leur portée est d'environ 2 M.
- bouées de classe 4 : balisage des ports, rades et estuaires. Leur portée nominale est généralement inférieure à 2 M, elle peut toutefois être adaptée aux cas particuliers, et notamment augmentée dans les cas où le fond lumineux d'arrière-plan est chargé.

Les services des phares et balises doivent communiquer au Shom les portées nominales des feux résultant de la modernisation des sources lumineuses du balisage flottant. Ces portées réelles doivent également figurer dans la base de données des aides à la navigation.

A titre indicatif, pour la détermination du nombre d'établissements, les valeurs courantes ci-dessous peuvent être utilisées :

Balisage de police :

Balisage de type bande littorale des 300 m (sans voyant) :

- bouée de diamètre 400 mm : espacement de 50 mètres ;
- bouée de diamètre 600 mm : espacement de 100 mètres ;
- bouée de diamètre 800 mm : espacement de 200 à 300 mètres.

Balisage léger de type fuseau (avec voyant : marques spéciales de hauteur au-dessus de la flottaison inférieure à 2.00 m) : espacement tous les 500 mètres ou aux quatre coins de la zone.

Balisage marques spéciales (avec voyant) de petite dimension :

- bouées de diamètre < à 800 mm : espacement de 200 mètres ;
- bouées charpente en marques spéciales : espacement d'environ 1 mille suivant la hauteur.

Balisage de signalisation maritime :

Balisage latéral de petite dimension :

- bouées de diamètre < à 800 mm : espacement de 200 mètres ou aux points durs d'un chenal ;
- balisage léger de type fuseau (valable aussi pour les bouées de caractère Cardinal – Marques Spéciales de hauteur au-dessus de la flottaison < 2.00 m) : espacement tous les 500 mètres (ou aux 4 coins de la zone).

Balisage latéral (conique ou cylindrique) et marques spéciales :

- bouées de diamètre 800 à 1 200 mm : espacement de 300 à 500 mètres) ou aux points durs d'un chenal ;
- bouées de diamètre supérieur à 1.20 m : de 500 m à 1 000 mètres.

Bouées charpente en marquage cardinal : espacement d'environ 1 mille suivant la hauteur.

5. **L'utilisation des aides à la navigation pour marquer les chenaux**

5.1. *Introduction*

Ce chapitre regroupe les orientations concernant :

- l'utilisation des aides à la navigation maritimes pour marquer les chenaux ;
- la revue des aides à la navigation maritimes existantes.

L'objectif est de définir un assortiment adapté d'aides à la navigation maritimes permettant une traversée sûre.

Pour une planification et une mise en œuvre des aides, les spécifications du présent texte doivent être utilement complétées à l'aide des documentations de l'AISM et des guides techniques du Cerema, lorsqu'ils existent.

Dans les zones de transition où les navigateurs passent des faibles besoins de précision de la navigation hauturière aux besoins de précision élevée du pilotage côtier et local, l'utilisation des aides électroniques, du fait de leur fiabilité améliorée, augmente. Ce changement évolutif doit être pris en compte dans l'analyse des besoins de balisage d'un chenal et la conception des systèmes d'aides à la navigation maritimes.

5.2. Besoins des usagers

5.2.1. Précision de la navigation

Le besoin de précision de la position d'un navire dépend de sa largeur, de son tirant d'eau, de la profondeur sous la quille, de la bathymétrie, et de nombreux autres facteurs affectant la route maritime.

La distance entre un navire et un point remarquable (danger, etc) est fréquemment déterminée par rapport à une aide visuelle, un écho radar, ou n'importe quel dispositif qui indique directement le point ou la ligne appropriée (limite de chenal). Ceci correspond à une précision relative, dont le principe est fréquemment utilisé dans la détermination de la disposition de systèmes d'aides à la navigation maritimes visuelles.

Cependant, l'exigence internationale sur la précision des systèmes de radionavigation en navigation générale est de 10 m.

En conséquence, les aides à la navigation maritimes doivent être positionnées et contrôlées avec au moins la même précision que celle de la carte marine (Norme S-44 OHI). Les incertitudes horizontales de positionnement moyen doivent donc correspondre à :

- 2 m pour des aides fixes (5 m quand la profondeur dépasse 100 m) ;
- 10 m pour la position du corps mort des aides flottantes (20 m quand la profondeur dépasse 100 m).

5.2.2. Fiabilité

La fiabilité d'une aide à la navigation maritime doit être évaluée en tenant compte :

- de l'intégrité, de la disponibilité et de la continuité du système de positionnement ;
- du niveau de risque lié au trafic, au navire lui-même et à l'environnement marin ;
- de la moyenne des temps de réparation de cette aide à la navigation (MTTR) et de sa disponibilité.

Le fournisseur d'aides à la navigation maritime doit se reporter aux recommandations pertinentes de l'AIMS pour :

- les classifications des aides individuelles ;
- le calcul des taux de disponibilité ;
- et les objectifs de disponibilité recommandés.

Si la continuité est utilisée pour définir les exigences d'un système donné, elle doit être calculée pendant l'intervalle de temps total pendant lequel un navire transite dans le chenal ou la zone.

5.2.3. Exigences particulières pour différents groupes d'usagers

Les navires soumis à la convention SOLAS sont munis d'appareils de navigation certifiés pour permettre une navigation au large ou dans des conditions de visibilité très faibles et sont opérés par du personnel formé, entraîné et certifié. L'intérêt des aides à la navigation visuelles réside alors plutôt dans les situations où les équipements de navigation et radionavigation sont dégradés ou bien non opérationnels.

Pour les navires à grande vitesse (NGV) ou pour les autres navires rapides dans des eaux côtières, et qui utilisent des aides à la navigation pour un passage sûr, la vitesse doit être prise comme le facteur déterminant pour l'élaboration du système d'aides. Le temps de réaction dans ces situations peut être court, et, en conséquence, l'information produite par les aides à la navigation exige d'être immédiate et sans ambiguïté de caractère.

Pour les navires non soumis à la convention SOLAS, tels que les navires de plaisance par exemple, les aides à la navigation visuelles peuvent être le moyen majeur de positionnement.

Ces considérations doivent, en fonction du volume et du type de fréquentation de la zone, être intégrées lors de l'étude préalable.

5.3. Paramètres de performances des systèmes d'aides à la navigation

5.3.1. Précision du positionnement

5.3.1.1. Systèmes de Radionavigation

Conformément aux résolutions de l'OMI, la précision de position (à 95 % du temps) pour un navire utilisant des systèmes de radionavigation – améliorée par des systèmes différentiels si nécessaire – doit être de l'ordre de 10m. Ces systèmes fournissent une précision absolue. Cette information absolue est à rapprocher des informations de la carte marine, dont il faut également prendre en compte la précision.

Ce paramètre est à prendre également en compte dans l'analyse du besoin.

5.3.1.2. Aides visuelles

Dans la majorité des cas, les aides visuelles ne fournissent pas des précisions absolues inférieures à 10 mètres. Néanmoins, elles fournissent un excellent moyen pour déterminer une position relative du navire par rapport à des configurations particulières comme les limites de chenaux ou les dangers.

En raison de différentes conceptions des systèmes de mouillages, la précision de position des aides flottantes est parfois difficile à définir. Les positions des aides flottantes sont en effet soumises à variation en raison de la profondeur d'eau, des effets de marée, de ceux du courant, de la méthode de mouillage ainsi que des possibilités du baliseur pour positionner le corps mort ou le dispositif de mouillage.

5.3.1.3. Détection de dérive d'un navire

Il n'existe pas de méthode validée internationalement pour calculer la précision de la position du navire dans un chenal équipé de bouées ou d'autres aides.

Un balisage physique favorise l'anticipation de la dérive, ce qui est utile dans les secteurs étroits soumis aux vents et aux courants.

Les aides visuelles qui participent à la détection de la dérive d'un navire sont les alignements de feux, les feux de guidage de précision (PDL ou PEL) et l'observation des bouées lumineuses situées de part et d'autre d'un chenal, soit à l'œil nu, soit au radar.

Le calcul de dérive par GPS doit être lu en tenant compte de la précision de l'équipement, ainsi que de ses réglages.

Un appareil de navigation lié à un système de positionnement satellitaire peut afficher une position du navire sur une carte électronique de navigation en incrémentant l'information fournie par le GPS sur une cartographie électronique. Mais, bien que l'information imagée sur la carte électronique puisse être assez précise, la détection et l'évaluation de la dérive sont alors entachées de 2 biais :

- la perception du mouvement de l'icône sur l'écran à l'œil nu ;
- le temps nécessaire à l'appréciation de la tendance réelle de dérive.

5.3.2. Redondance

Baser la navigation sur une seule aide implique des exigences fortes en termes de disponibilité. Par conséquent, la mise en œuvre de plusieurs aides peut être envisagée pour assurer la redondance de fonctionnement.

Le doublement des fonctions de navigation d'une aide isolée peut également être adapté pour assurer une redondance suffisante, et éviter des coûts excessifs de réparation d'urgence.

En outre, le doublement temporaire peut être envisagé lorsque de nouveaux types d'aides ou l'utilisation de moyens alternatifs sont mis en place afin que la période de transition se fasse en toute sécurité. Dans ce cas la période nécessaire à une adaptation des utilisateurs sera à évaluer en fonction du contexte de la zone.

5.3.3. Perception

5.3.3.1. Généralités

Lors de la conception d'un chenal, la distance à laquelle une aide à la navigation peut être détectée, reconnue et identifiée par le navigateur doit être évaluée.

En premier lieu, pour la perception visuelle :

- la portée utile dépend des propriétés physiques de l'aide, mais également des propriétés de propagation de l'atmosphère ainsi que des propriétés de perception de l'œil humain ;
- de plus, un objet apparaît contrasté ou visible seulement s'il ressort nettement dans une scène visuelle complexe.

Contraste et visibilité sont donc également à intégrer à la conception.

Une fois l'information visuelle de l'aide perçue, elle doit être identifiée par le navigateur par comparaison avec les informations de la carte marine (forme, couleur, voyants, numérotation, caractère du feu). Les mouvements du navire, les mouvements de l'aide elle-même, et d'autres facteurs de distraction possibles sont des interférences qui allongent le délai de perception et d'identification.

Il doit donc être tenu compte de ces facteurs dans l'évaluation qui sera faite.

5.3.3.2. Feux

Le feu d'une aide à la navigation peut être défini par son intensité, sa couleur et sa divergence. Ces données sont complétées par sa portée lumineuse, distance à laquelle, dans des conditions définies, l'utilisateur pourra identifier le feu en distinguant sa couleur et son caractère.

Les conditions de visibilité varient selon les différentes situations géographiques. Ainsi, lors de la sélection du feu d'une aide à la navigation, ces conditions de visibilité sur site doivent être prises en considération.

La portée nominale devra être publiée sur les cartes marines et dans les documents nautiques tel que le livre des feux.

Les recommandations de l'AISM fournissent des précisions sur la détermination et la mesure des caractéristiques des feux de navigation maritime.

5.3.3.3. Marques de jour

La distance à laquelle une marque de jour peut être identifiée dépend de sa taille, de sa forme, de sa couleur, de son contraste en regard de l'arrière-plan, des conditions environnementales, de l'arrière-plan lui-même et de la portée géographique.

L'objet lui-même peut être identifié normalement lorsqu'il apparaît à l'œil, sous un angle de plus de 3' (trois minutes d'arc).

Le contraste entre l'arrière-plan et l'aide dépend :

- de la chromaticité de la peinture de l'aide ;
- de la visibilité météorologique existante sur zone ;
- de la couleur et de l'éclairage de l'arrière-plan ;
- de l'évidence de l'aide.

Un film rétro-réfléchissant disposé sur l'aide peut être utilisé la nuit, par des navires équipés de projecteurs, pour améliorer la visibilité de la marque dans des conditions de faible visibilité.

Les directives de l'AIMS définissent les règles de conception applicables pour une marque de jour, et déterminent les principaux facteurs qui affectent l'évidence des marques de jour en tant qu'aides à la navigation maritime. Elles donnent aussi les précisions nécessaires pour concevoir de manière optimale une marque de jour en fonction de la perception visuelle.

5.3.3.4. Radar

La distance à laquelle une aide à la navigation peut être détectée sur un écran radar de navire dépend de :

- la hauteur d'antenne du radar du navire ;
- la hauteur de l'aide à la navigation au-dessus du niveau de la mer ;
- la surface équivalente radar (SER) de l'aide (y compris celle du réflecteur radar) ;
- des conditions environnementales : bruits / retours de mer / précipitations liés aux conditions extérieures, et aux mouvements de l'aide elle-même ;
- de la présence de répondeur ou de dispositifs actifs sur l'aide.

5.3.3.5. Système d'identification automatique (AIS)

La perception peut être améliorée au moyen d'aides à la navigation AIS (voir point 4.10), à condition que l'équipement de bord permette la présentation de ces informations.

L'AIS propose :

- une indication sans ambiguïté de l'identité de l'aide à la navigation ;
- une exploitation par tous les temps, en diurne comme en nocturne ;
- une plus grande portée que la plupart des signaux visuels (généralement la portée VHF) ;
- une perception accrue, avec indication de l'emplacement de l'aide sur la carte électronique du navire ;
- la vérification de l'intégrité de l'aide, y compris son déradage le cas échéant, et l'indication de l'état de fonctionnement/dysfonctionnement de la partie active pour le navigateur, en parallèle de l'alerte adressée au fournisseur de l'aide ;
- la diffusion supplémentaire des données météorologiques et hydrologiques et des informations liées à la sécurité, en temps réel (si le matériel approprié est installé sur l'aide).

Les cadrages et recommandations de l'AIMS précisent les règles applicables à l'utilisation de l'AIS par les services des phares et balises, et sont complétées par la note de cadrage national d'emploi de l'AIS de balisage.

5.4. Agencement des aides à la navigation maritimes pour marquer un chenal

5.4.1. Généralités

Dans les passages étroits ou sinueux, tels que peuvent l'être les chenaux, il peut être difficile pour les navigateurs de corréler la position du navire avec les informations de la carte marine, en temps opportun. Dans ces circonstances, les aides visuelles à la navigation constituent le principal moyen de navigation.

Lors de la conception d'un système d'aides à la navigation, le système de balisage maritime défini par l'AIMS (MBS) doit être respecté.

Le fournisseur des aides (État, collectivité, etc) a également la responsabilité de s'assurer que les aides sont identifiées et portées sur les cartes marines à l'aide d'une information nautique appropriée.

Et, dans le cas spécifique des voies de navigation intérieures, d'autres textes peuvent également s'appliquer :

- pour les voies nationales, le règlement général de police de la navigation intérieure (RGPNI) ;
- pour les voies à statut international : code européen des voies de navigation intérieures (CEVNI), signalisation des voies de navigation intérieures (SIGNI).

5.4.2. Aides marquant les limites d'un chenal

Les principes généraux suivants s'appliquent à la conception des chenaux :

1. Un chenal doit être marqué par des marques latérales ;
2. Il doit y avoir au moins une aide aux virages et aux intersections du chenal ;
3. Des aides à la navigation maritimes lumineuses doivent être généralement utilisées pour le début et la fin du chenal ainsi que pour les changements de direction ;
4. Les aides à la navigation maritimes doivent être espacées uniformément le long du chenal, lorsque cela est possible ;
5. En général, la portée utile des bouées, de jour et de nuit, doit être supérieure à la distance entre les bouées. L'apparence des aides à la navigation sur l'écran radar du navire doit également être prise en considération ;
6. Les distances entre les aides à la navigation passives sont fonction de leur taille et de leur visibilité de jour ;
7. Généralement, des aides, disposées sur l'un ou sur les deux côtés du chenal, doivent être placées à égale distance de l'axe central du chenal ;
8. Si une grande précision de navigation ou un chenal clairement identifiable avec balisage continu est exigé, il est préférable que les aides marquant le chenal soient établies par paires (ou portes), mais si le degré de précision n'est pas fondamental alors un balisage en quinconce peut être envisagé. Il peut aussi être envisagé un positionnement des aides sur un seul côté ;
9. Si une certaine distance de séparation entre les bouées est souhaitable, la marque appropriée en taille et correspondant à cette distance devra être utilisée. Cependant, si la priorité est le type ou la marque des aides, alors c'est la distance de séparation entre les marques qui devra être adaptée. Dans ce cas, plusieurs options doivent être examinées et évaluées par rapport au niveau de risque d'un point de vue nautique, économique, technique et opérationnel ;
10. La navigation est facilitée et sécurisée par le balisage des chenaux, jusqu'au seuil de saturation, où la quantité d'informations devient trop importante pour pouvoir être traitée efficacement. Pour trouver la densité idéale d'aides, une simulation et une évaluation des risques seront nécessaires, lors de la phase de conception du chenal ;
11. La conception d'un système d'aides à la navigation maritimes doit inclure la préoccupation de l'optimisation économique, notamment en utilisant un nombre restreint de différents types et classes d'aides (par la taille et la forme) avec des distances d'identification et des portées utiles des feux adaptés.

5.4.3. Autres caractères d'aides dans un chenal

En complément de la signalisation des limites du chenal, des aides à la navigation maritimes de courte portée et électroniques peuvent être utilisées pour indiquer :

- les points critiques ;
- le milieu d'une route maritime ;
- un changement de direction ;
- le balisage de dangers isolés ;
- le balisage de différentes zones.

Les caractères qui peuvent être utilisés sont les marques latérales, cardinales ou d'eaux saines, qui sont déployées physiquement sur le chenal ou sur le point particulier qu'elles indiquent (ou le plus près possible de ce point). Il peut s'agir d'aides flottantes (bouées) ou fixes (feux/balises/tourelles).

5.4.4. Aides visuelles à l'extérieur du chenal

5.4.4.1. Alignements

Les alignements (de feux ou d'amers) apportent généralement une haute précision pour suivre le milieu du chenal.

Ils peuvent être établis s'il y a des parties rectilignes sur le chenal.

Ils doivent en général être établis si :

- l'axe d'une route maritime doit être indiqué,
- le balisage peut être affecté par de mauvaises conditions climatiques ou des marées ;
- il y a une route dans le chenal qui doit être utilisé par des navires à grands tirants d'eau ;
- il y a de forts courants traversiers (par exemple aux entrées de port) ;
- ils peuvent aussi être utilisés comme alignements de garde, pour montrer les limites d'une zone navigable, mais sous réserve que cette fonction soit clairement indiquée sur les documents nautiques correspondants.

L'étape initiale dans la conception d'un alignement est de choisir la longueur et la largeur du segment d'utilisation sur lequel l'alignement sera utilisable. Le feu d'alignement postérieur doit être d'une hauteur suffisante pour être clairement vu au-dessus de la structure antérieure. Et les supports d'alignement doivent aussi être assez grands pour être visibles depuis l'autre bout du chenal. La conséquence de ces deux conditions est une augmentation de la taille de la structure postérieure dans le cas d'un alignement utilisable sur un long chenal, induisant une augmentation du coût de la structure.

5.4.4.2. Feux à secteurs/feux de guidage

Un feu à secteurs peut indiquer un ou plusieurs des aspects et limites suivants du chenal :

- position par laquelle un changement de direction doit être effectué ;
- localisation d'un haut-fond, un banc, etc ;
- une zone ou position (mouillage par exemple) ;
- la partie la plus profonde du chenal.

Les feux de guidage de précision à bordure oscillante sont également des outils très performants pour le positionnement latéral dans un chenal. Les conditions de leur utilisation doivent s'appuyer sur les critères définis dans le Navguide de l' AISM et les documents ou notices particulières propres à ces technologies.

5.5. Méthodologie de conception

5.5.1. Méthodologie pour l'établissement d'un chenal balisé

La conception d'un système d'aides à la navigation maritimes dans un chenal constitué de portions droites et courbes se décompose en 3 étapes :

1. Etablir une aide remarquable, ou une porte à l'entrée du chenal.
2. Placer les aides aux différents points où :
 - les navires doivent changer de route ;
 - les limites du chenal ou l'axe de la voie forment un point tournant ou sont courbées ;
 - des hauts-fonds, des roches ou d'autres dangers forment les limites du chenal ;
 - des chenaux se rejoignent ou divergent.
3. Répartir les aides complémentaires entre ces points, en tenant compte de la distance à laquelle elles peuvent être détectées ou identifiées.

La distance à laquelle les marques peuvent être détectées ou identifiées peut être différente selon la longueur et la configuration du chenal. Après l'estimation initiale des besoins, la distance de séparation des bouées doit être choisie de telle manière que lorsque la plus proche bouée est approchée, la bouée suivante du chenal soit également perçue, voire les deux suivantes dans le cas de chenaux qui réclament une forte précision.

5.5.2. Conception de chenal et maintenance

La conception d'un chenal doit également tenir compte des nécessités de dragage et de bathymétrie qui en découlent, puisque les contraintes en termes de réalisation d'entretien, de coût et de complexité de gestion peuvent être conséquentes.

Il est donc nécessaire de se référer aux éléments de l'association internationale de navigation AIPCN Les chenaux d'accès – Guide de conception.

5.5.3. Analyse de risque

Les cadrages et recommandations de l' AISM concernant le management du risque pourront fournir les éléments nécessaires pour l'analyse et le management du risque lors de la conception d'un ouvrage (ou d'un système) d'aide (s) à la navigation.

5.5.4. Simulation

La simulation peut être l'un des outils pour la conception et la planification des chenaux. Il est alors nécessaire de se référer aux recommandations et cadrages de l' AISM relatives notamment à l'utilisation des systèmes d'information géographiques (SIG), à la simulation par les autorités en charge de la signalisation maritime, et à l'utilisation de la simulation comme un outil pour la conception des chenaux et la planification des aides à la navigation maritimes.

Une telle simulation doit tenir compte :

- du degré d'équipement des navires (c'est la classe du navire qui détermine l'obligation d'emport des équipements de navigation) ;
- de leur niveau d'intégration, dépendant de la génération des équipements embarqués.

6. Règles complémentaires

6.1. Epaves et dangers nouveaux

Constituent une épave :

- tout navire en état de non-flottabilité qui est abandonné par son équipage, ainsi que son approvisionnement ou sa cargaison ;
- les embarcations, machines, engins de pêche abandonnés ;
- les marchandises tombées ou jetées à la mer ;

- tout objet dont le propriétaire a perdu la possession, qui est échoué sur le rivage ou trouvé en mer.

Le balisage d'une épave ne s'opère que lorsque cette épave présente un danger pour la navigation, en fonction du contexte (brassage au-dessus de l'épave, du trafic, de la situation géographique, etc).

Ainsi, en cas de danger pour la navigation, l'autorité en charge de la police du plan d'eau est habilitée à prendre la décision de balisage (prescription), en s'appuyant sur l'avis technique du service des Phares et Balises territorialement compétent (définition du balisage adapté).

6.1.1. Signalisation des épaves et marquage d'épaves en cas d'urgence

L'application des règles de balisage n'est nécessaire que dans les circonstances où :

- l'emplacement de l'épave a été repéré ;
- l'épave fait saillie sur les fonds voisins ;
- et les conditions de navigation dans les parages rendent ce balisage nécessaire.

Dans le cas où un balisage est jugé nécessaire :

- Seules les marques latérales ou cardinales peuvent être utilisées (ou très rarement les dangers isolés) ;
- Les feux employés présentent le rythme scintillant ou scintillant rapide. Il convient d'éviter absolument les marques spéciales pour la signalisation de tels dangers, en particulier en zone portuaire.

Pour éviter le sur-accident, un plan d'urgence pour la signalisation d'épaves nouvelles peut être exploité. Des recommandations pratiques ont été émises par l'AISM et le Cerema dans ce cadre.

6.1.2. Dangers nouveaux

La signalisation des dangers nouveaux est matérialisée par l'utilisation des marques latérales ou cardinales appropriées, utilisant des rythmes scintillants ou scintillants rapides, avec, si nécessaire en cas de danger particulièrement grave, un doublement de la marque à l'identique.

Lorsque le service responsable estime que l'existence du danger nouveau a été suffisamment diffusée, la marque en double peut être enlevée.

Si le trafic le justifie, les dangers nouveaux peuvent être indiqués par une balise radar (racon) dont le code morse est D pour Danger. Ce caractère distinctif de balise radar est exclusivement réservé à cet usage. Un danger nouveau peut également être marqué par un signal AIS (réel ou virtuel, voir point 4.11).

6.1.3. Marques doublées

Lorsqu'une marque cardinale est doublée pour baliser un danger nouveau, il est préférable que les deux marques soient sur le même relèvement à partir de ce danger nouveau.

Lorsqu'une marque latérale est doublée pour baliser un danger nouveau, l'emplacement de la marque en double devra être fonction de la route à suivre.

Bien qu'il convienne que deux bouées identiques marquant un danger nouveau soient mouillées à proximité l'une de l'autre, il est néanmoins souhaitable de conserver entre elles une distance suffisante pour qu'elles apparaissent comme deux cibles distinctes sur l'écran radar d'un navire.

6.2. Pont enjambant les bras de mer

Les règles de signalisation des ponts sur les bras de mer applicables sont celles définies à l'annexe III du présent arrêté.

La hauteur libre sous un pont enjambant un bras de mer est précisée sur la carte marine.

Conformément aux exigences internationales, les feux fixes de signalement de ponts enjambant des bras de mer doivent être progressivement abandonnés.

6.2.1. Ponts situés entre la limite transversale de la mer et la limite des affaires maritimes

Les règles applicables sont celles de l'annexe I du présent arrêté, et s'appliquent jusqu'à la limite amont des affaires maritimes, c'est-à-dire jusqu'au premier obstacle pour les navires de mer, tel que défini par le décret n° 59-951 du 31 juillet 1959.

Sur cette partie intermédiaire s'applique également le règlement général de police, annexé à l'arrêté du 28 juin 2013 qui définit les marques de bâtiments fluviaux et la signalisation de la voie (balisage et signalisation).

La réglementation qui s'applique est la plus contraignante, et donc celle adaptée aux navires de mer. Ainsi, sur cette portion, les signalisations maritime et fluviale peuvent coexister, le balisage maritime étant éventuellement complété des panneaux de signalisation fluviale (panneaux à terre).

6.2.2. Signalisation des ponts sur les voies de navigation intérieure (au-delà de la limite des affaires maritimes)

Au-delà de la limite amont des affaires maritimes, seul s'applique le règlement général de police de la navigation intérieure, les éventuels règlements particuliers de la voie d'eau et les recommandations du code européen des voies de navigation intérieures.

Les règles d'application sont précisées par l'arrêté du 28 juin 2013 portant règlement général de police de la navigation intérieure.

6.3. Zones de cultures marines

Les dispositions générales de référence concernant le balisage des cultures marines ont été actualisées et intégrées aux recommandations de l'AISM relatives à la signalisation des structures artificielles en mer.

La responsabilité de l'Etat en matière de balisage étant liée à l'objectif de sécurité de la navigation maritime, seul le balisage des établissements de cultures marines créant un obstacle à la navigation, en regard de la topographie du terrain et de leur exposition au trafic, doit rester de la responsabilité de l'Etat, et ses éléments indispensables être répertoriés en tant qu'ESM.

Les éléments de balisage relevant du domaine de restrictions à la navigation par réglementation particulière constituent un balisage de police et seront considérés comme des ANC. Les ANM servant à matérialiser les limites de zones, excepté celles relevant des ESM, seront considérées comme des ANC. Le balisage à des fins de repérage, dit bornage, ne relève pas de la signalisation maritime, il sera considéré comme « autre balisage ».

Lors de l'élaboration d'un projet de balisage d'une zone d'exploitation de cultures marines, le responsable devra donc en premier lieu déterminer si la zone d'exploitation constitue un obstacle à la navigation pour le type de navires fréquentant la zone, ou si le balisage fait suite à une demande réglementaire (conséquence d'un arrêté).

Il devra ensuite vérifier la profondeur disponible pour la navigation entre les superstructures de l'exploitation et la sonde au-dessus de l'obstacle (brassage), qui correspond à la situation au zéro des cartes. Cet élément doit figurer dans le dossier d'instruction de balisage.

L'obstacle se définit en regard de l'hydrographie mentionnée sur la carte marine.

En eaux abritées, rades et estuaires, un balisage de signalisation maritime n'est pas toujours nécessaire.

Le principe général est donc de baliser la restriction physique à la navigation que constitue la zone de cultures marines à l'aide de marques cardinales et / ou marques latérales, à l'exclusion des marques spéciales. La détermination du balisage à retenir, s'il y a obstacle à la navigation, se déduit donc du tableau ci-joint et des dispositions complémentaires et considérations techniques suivantes :

Tableau de détermination du balisage en fonction du type d'activité :

Type d'activité ou de culture	Type de balisage à retenir		
	Autre balisage	Balisage classé de type ANC	Balisage classé de type ESM
Chenal d'activités nautiques, situé sur l'estran dans des zones de cultures marines	Balisage de plage (chenal de type bande littorale des 300 mètres)		
Chenal d'accès à un port, situé sur l'estran dans des zones de cultures marines		Balisage latéral définissant l'accès à ce port.	
Cultures marines sur l'estran	Bornage par perches ployantes et si possible inscription sur la carte marine du périmètre de la zone.		
Cultures marines sur l'estran, à proximité d'un chenal navigable (à toute heure de marée)	Bornage par perches ployantes et si possible inscription sur la carte marine du périmètre de la zone. Mention sur les cartes marines des limites de zone.	Marque spéciale pour indiquer les limites de la zone.	Marque latérale définissant le chenal.
Cultures marines sur des eaux situées au-delà de la laisse de basse mer et dont le brassage est inférieur à 3m (référence zéro des cartes).	Mention sur les cartes marines des limites de zone.	Si la navigation n'est pas autorisée dans la concession, un balisage de police peut être retenu. Marque spéciale pour indiquer les limites de la zone.	Marque latérale (si chenal) ou cardinale (cas général)
Cultures marines situées en mer dont le brassage est compris entre 3 et 10 m (référence zéro des cartes).	Mention sur les cartes marines.	Marque spéciale pour indiquer les limites de la zone.	Marque latérale (si chenal) ou cardinale (cas général)

Type d'activité ou de culture	Type de balisage à retenir		
	Autre balisage	Balisage classé de type ANC	Balisage classé de type ESM
Cultures marines en eaux profondes dont le brassage est supérieur à 10m (référence zéro des cartes).	Mention sur les cartes marines.	Marque spéciale pour indiquer les limites de la zone.	Marque danger isolé.
Structures flottantes (ou émergentes), situées en eaux profondes telles les fermes d'élevage ou les filières de surface ou sub-surface	Mention sur les cartes marines	Délimitation (si nécessaire) de l'emprise par bouées légères ou espars liés à la structure, de caractère marques spéciales.	Balisage lumineux de caractère cardinal (ou latéral si chenal à proximité) de portée nominale minimale de 1.5 M

Dispositions complémentaires concernant le balisage de sécurité :

Aucune zone de culture marine, comportant un danger pour la navigation, ne doit être attribuée dans le secteur blanc d'un phare ou feu, si celui-ci permet une navigation sans danger sur ce secteur. L'éventuelle modification du feu et la possibilité d'introduire un secteur coloré ne pourra être envisagée qu'avec un avis formel positif, tel que requis dans le cadre de la procédure de création – modification – suppression d'éléments de signalisation maritime.

Aucune zone ne doit être attribuée si elle est située sur un chenal d'accès à un port, qu'il soit situé ou non sur l'estran. L'espace minimum pour un chenal doit être réservé afin de pouvoir être éventuellement balisé en conséquence. Cet espace devra être suffisamment large pour tenir compte de l'évitage nécessaire des bouées, si la topographie ne permet pas l'installation d'espars fixes (sol sableux ou vaseux).

L'appréciation de la nécessité d'un balisage lumineux doit se faire en fonction de l'environnement, du type de navigation et de circonstances de lieu. Si un balisage lumineux est retenu, celui-ci doit avoir une portée nominale minimale d'un mille (matériel certifié comme possédant une intensité lumineuse équivalente).

Pour les structures flottantes en eaux profondes, le balisage lumineux est en général nécessaire sauf s'il est estimé que la navigation de nuit ne peut se pratiquer en toute sécurité dans cette zone (par exemple si la concession est située dans le secteur coloré d'un phare qui signale d'autres dangers naturels ou dans des eaux réputées malsaines pour un transit de navigation de nuit).

Pour les concessions de cultures marines de petites tailles, complètement entourées d'eaux saines, lorsqu'il n'y a pas lieu de décourager la navigation aux abords, elles peuvent être signalées par une marque de danger isolé.

Le balisage, ainsi retenu, à caractère d'établissement de signalisation maritime. La décision de mise en œuvre de ce balisage doit comporter un paragraphe relatif à l'information nautique concernant cet établissement et aux obligations des différentes parties en ce qui concerne cette information nautique pendant la durée de vie de l'établissement.

Considérations techniques :

Le lieu déterminera également les caractéristiques minimales de dimensionnement du balisage en fonction des conditions de mer et de la situation locale (mer ouverte, rades et estuaires abrités, etc).

Le nombre d'éléments de balisage à mettre en place est fonction du lieu, mais également des circonstances, et de la densité déjà existante de balisage (afin d'éviter la confusion).

6.4. Emissaires en mer

Lorsqu'un émissaire est enterré sur toute sa longueur, excepté sur une courte section à son extrémité, il peut ne pas y avoir de raison de décourager la navigation des petites unités entre l'extrémité de l'émissaire et la côte. Dans de telles circonstances, le balisage approprié pour l'extrémité de l'émissaire (lorsque ce balisage est nécessaire) consiste en une marque spéciale, ou un danger isolé.

Dans le cas où existe une obstruction continue suivant toute la longueur de l'émissaire et s'il est nécessaire d'indiquer que les navires doivent passer au large de son extrémité, une marque cardinale est en général plus indiquée.

La démarche générale en matière de balisage d'émissaire est la suivante :

Il est nécessaire en premier lieu de déterminer la gêne que va entraîner la réalisation de la tête de l'émissaire au regard de la navigation usuelle sur le secteur concerné. Les critères à retenir sont les suivants :

S'agit-il d'une obstruction sous-marine et si oui à quelle cote ? Cette cote est à préciser, ainsi que celle des ouvrages de soutien, voire celle du support de la marque de balisage. Il est également nécessaire de confirmer s'il s'agira d'une marque fixe ou flottante.

Cette cote ou la forme de l'ouvrage est-elle dangereuse pour la navigation usuelle sur ce secteur ?

Le balisage est-il indispensable et, si oui, pour quelles raisons (trafic commercial, de pêche ou de plaisance, émissaire non tracé sur les cartes, etc) ? Il est nécessaire de donner des éléments d'appréciation du trafic maritime aux abords.

Si la tête d'émissaire n'est pas dangereuse, il est possible de se contenter de tracer l'émissaire sur les cartes et éventuellement de donner la cote de l'ouvrage de rejet par une simple information nautique. Cette information nautique est indispensable. Dans tous les cas, le tracé de l'émissaire sur les cartes est également nécessaire. Cela peut suffire pour éviter les chalutages sur zone ou les mouillages intempestifs sur le collecteur ou son extrémité.

Deuxièmement, la mise en place d'une bouée pouvant être délicate, notamment en matière de tenue à la mer en fonction de son exposition, sa taille est donc un critère à considérer avec attention. En effet, si sa taille est trop importante, l'obstacle qu'elle constitue de nuit si elle n'est pas lumineuse, génère un danger.

Dans un troisième temps, pour tous les cas où il est décidé de baliser un émissaire, le caractère de ce balisage doit éviter toute ambiguïté. Pour ce faire, les caractères usuels à retenir peuvent être les suivants, en fonction du besoin :

- marque spéciale, s'il s'agit simplement de marquer l'extrémité, sans qu'il y ait de danger. Dans ce cas, il est nécessaire de préciser les raisons qui nécessitent son existence : protection de l'émissaire avec interdiction de chalutage, interdiction d'usage d'autres engins de pêche, autres contraintes... Ce caractère peut notamment se concevoir sur une plage ;
- danger isolé, s'il s'agit d'une obstruction ponctuelle, et qu'il n'y a pas lieu de décourager la navigation autour de l'émissaire : c'est le cas général du collecteur enfoui sur toute sa longueur, excepté sur une courte section à son extrémité, ou si le collecteur est suffisamment profond. L'extrémité de l'émissaire doit cependant représenter un danger réel. Sur une plage, ce caractère n'est en général pas adapté ;
- marque cardinale, de caractère approprié, s'il y a lieu de préciser que l'émissaire est une obstruction sur toute sa longueur et que les navires doivent passer au large de l'extrémité. Sur une plage, ce caractère n'est pas non plus adapté, sauf configuration particulière exigeant la mise en évidence du danger du fait d'un trafic dense de navigation de plaisance.

La configuration locale, la distance au rivage, la profondeur de l'extrémité de l'émissaire ou des obstructions que représente le collecteur en regard du fond naturel, ainsi que la fréquentation de la zone (mouillage/dragage...) devront donc être analysés afin de définir la nécessité et le type de balisage.

Et, dans le cas particulier des émissaires de rejet :

- le balisage est rarement indispensable sauf si la tête de rejet constitue une obstruction importante ;
- sur une plage, il est possible de retenir le concept de marques spéciales si le balisage est vraiment indispensable. Sinon dans de nombreux cas, un simple panneau signalant la nature du rejet est à privilégier (prise d'eau, rejet d'eaux pluviales...).

6.5. Extrémité de cale et digue submersible

Le balisage peut être selon le cas latéral ou cardinal et doit être en cohérence avec le balisage existant aux alentours.

Le balisage d'une cale ne doit pas être systématique, mais peut être envisagé lorsque l'extrémité submergée représente un réel danger pour les navires y accostant ou évoluant dans la zone.

Ces marques sont en général passives.

Doivent être pris en compte pour la détermination du caractère :

- le balisage déjà existant dans l'environnement ;
- le positionnement de la cale par rapport au chenal ;
- les possibilités d'accostage sur chaque bord de la cale ;
- le contraste d'arrière-plan : une marque cardinale, en particulier sa partie noire et son voyant, ressort très mal dans un environnement boisé ou sombre, et il peut en être de même pour certaines balises tribord sur un fond de verdure.

Dans un estuaire, chenal ou fleuve, un balisage latéral est préférable. Un balisage cardinal peut être utilisé pour les cales isolées ou éloignées des chenaux, où lorsqu'il existe une problématique d'accostage. La marque spéciale est rarement adaptée.

6.6. Outillages portuaires en travaux

Le balisage provisoire des obstacles créés par les engins portuaires en travaux est à réaliser à l'aide de marques classiques de balisage, cardinales ou latérales, selon le caractère du balisage permanent local, utilisant un rythme de feu scintillant, propre aux dangers nouveaux tel que défini à l'annexe I du présent arrêté.

Dans le cas d'un obstacle aérien, il est nécessaire de s'assurer de l'existence réelle du danger et, si nécessaire, de le baliser en hauteur, par exemple à l'aide de feux de chantiers compacts, dotés de la couleur correspondant à la marque employée (le jaune généralement utilisé sur les chantiers ne pouvant être employé dans le cas du balisage maritime) et de caractère scintillant continu.

L'émission de l'information nautique correspondante devra impérativement accompagner ces dispositions.

6.7. Structures artificielles en mer

6.7.1. Signalisation des structures artificielles en mer

Les installations de production d'énergie en mer créent en général des obstacles à la navigation qui nécessitent une signalisation adaptée conforme aux règles internationales.

Les candidats à un appel d'offre portant sur les installations éoliennes de production d'électricité en mer doivent équiper les installations d'un dispositif de balisage conforme à la réglementation et aux procédures nationales (notamment celles de la DGAC et de la DAM).

Le projet de signalisation des installations est proposé par le porteur de projet conformément aux exigences de cette recommandation (exigence minimale) et instruit par la DIRM (Direction Interrégionale de la Mer) /DM (Direction de la Mer) compétente. Les éventuelles perturbations apportées au balisage existant par les installations nouvelles sont à étudier au cas par cas.

En complément de la signalisation définie conformément aux procédures nationales en vigueur, et selon le cas, il peut être décidé de mettre en place un balisage flottant. D'une manière générale, un balisage complémentaire ne s'impose que s'il existe une nécessité de signaler des chenaux au travers du champ éolien, celui-ci étant suffisamment marqué en lui-même. Il est essentiel de considérer la signalisation des structures artificielles en mer au cours des différentes phases de leur existence, à savoir la construction, l'exploitation et le démantèlement, lorsque la structure peut constituer un danger pour la navigation.

Les recommandations de l'AISM soulignent que le traitement en matière de signalisation peut être différent en fonction des structures artificielles en mer :

- les fermes éoliennes offshore ;
- les hydroliennes et autres machines houlomotrices ;
- les plates-formes en mer et les fermes marines.

6.7.1.1. Signalisation des éoliennes offshore

Lorsqu'il est fait référence à des champs d'éoliennes en mer, les structures suivantes sont incluses dans cette notion : les mâts météorologiques, les éoliennes et les stations de transformation d'énergie. Seules les structures dites Structures Périphériques Significatives (SPSs) ou Structures Périphériques Intermédiaires (SPIs) sont considérées comme des ANM.

Toutes les structures sont peintes en jaune à la base du fût (principe de la marque spéciale), du niveau des plus hautes mers jusqu'à une hauteur de 15 mètres au-dessus de ce niveau (ou jusqu'au niveau du feu « aide à la navigation », si celui-ci est plus haut).

Les structures situées aux coins du champ ou en tout autre point remarquable sur la périphérie sont qualifiées de Structures Périphériques Significatives (SPSs). La distance séparant deux SPSs ne doit pas être supérieure à 3M. Les SPSs sont munies d'un feu de navigation maritime, visible sur l'horizon (ce qui signifie, qu'en général, sur une structure il faut trois feux, dans le même plan, mais disposés à 120°). Ce feu est à implanter à une hauteur supérieure à 6 mètres au-dessus des plus hautes mers de vives eaux, et dans tous les cas en dessous du plan de rotation des pales. Les feux sont jaunes, synchronisés entre eux, montrant un des rythmes caractéristiques de la marque spéciale (soit à occultations groupées, soit à 1 éclat régulier (sauf éclat long), soit à éclats diversement groupés (2+1), soit à éclats groupés par 4, 5, ou exceptionnellement 6, soit à signal Morse ne montrant aucune des lettres « A » ou « U »), à l'exclusion des autres rythmes. La portée nominale du feu est supérieure à 5 milles.

Dans le cas où les SPSs sont espacées de plus de 2 milles, il est nécessaire de prévoir une structure signalée de la même manière, en intermédiaire, qualifiée de Structure Périphérique Intermédiaire (SPIs), avec un feu d'un rythme différent des premières et synchronisé avec les feux des autres structures intermédiaires. La portée nominale des feux des intermédiaires doit être supérieure à 2 milles.

Dans le cas des éoliennes pilotes dont le périmètre n'est pas formellement identifiable (exemple : éoliennes alignées), les SPSs et SPIs peuvent avoir un balisage lumineux de même rythme.

Le balisage maritime est complété par un balisage aérien, à définir par la direction générale de l'aviation civile (DGAC), en liaison avec la DIRM/DM/DTAM, et, qui lui, est implanté sur les nacelles. Les feux sont en général blancs de jour et rouges la nuit, rythmés et synchronisés avec des portées largement plus conséquentes que les feux maritimes.

L'arrêté du 23 avril 2018, dans son annexe II, précise que chaque éolienne doit avoir un feu blanc de jour (20 000 candelas soit 2 milles de jour), implanté sur le sommet de la nacelle, et un feu rouge la nuit (2 000 candelas soit 11 milles) et que tous les feux doivent être synchronisés. L'article 3.2 de l'annexe précise cependant que le balisage des éoliennes côtières ou installées en mer ne doit pas interférer avec le balisage maritime. En cas de risque d'interférence, le balisage de ces éoliennes sera défini dans le cadre d'une étude réalisée par les services territorialement compétents (DIRM/DM) en collaboration avec le service technique de l'aviation civile.

6.7.1.2. Signalisation des hydroliennes, ou autres systèmes houlomoteurs

Les hydroliennes et autres machines houlomotrices peuvent être classées dans 4 catégories :

- systèmes flottants, voire articulés flottants ;
- structures fixées au sol, immergées ;
- structures de sub-surface ;
- structures fixées au sol et émergeant en surface.

Il existe également de nombreux types de turbines (à axe vertical ou horizontal) avec ou sans colonne d'entretien ou de maintenance. Chaque projet demande donc une réponse de balisage (ou absence de balisage) en fonction du danger ou des obstructions à la navigation spécifique qu'il(s) génère(nt).

Pour les structures immergées, il est nécessaire de prendre en compte la profondeur disponible au-dessus de la ou des machines, en fonction des tirants d'eau des navires transitant dans la zone, du marnage, des hauteurs de houle, des conditions de pêche ou autres activités de sub-surface dans le secteur, afin de définir si le balisage est nécessaire ou non.

S'il n'y a pas de balisage, du fait d'un brassage suffisant au-dessus des machines, celles-ci sont néanmoins à indiquer comme obstructions sur les cartes, avec la profondeur associée.

Si le balisage est nécessaire, la structure de l'hydrolienne est marquée différemment selon qu'il s'agit d'une machine unique ou d'un groupe ou champ de machines :

- pour une machine unique, dont la structure dépasse de la surface, c'est le principe du danger isolé qui est à retenir (structure peinte en noir avec bandes rouges et feu associé, blanc à éclats groupés par deux) ;
- dans le cadre d'un champ hydrolien avec de nombreuses machines, c'est le principe de la marque spéciale qui est à privilégier pour les structures émergentes (structures à dominante jaune et feu associé) ;
- quand les machines sont fixées au sol et dépassent de la surface de l'eau, il convient de les marquer comme des éoliennes offshores ;
- quand les machines ne sont pas visibles en surface, mais qu'elles constituent un danger à la navigation de surface, une bouée de marque spéciale lumineuse (portée supérieure à 5 milles) doit marquer l'hydrolienne.

Durant le chantier, et selon le degré de risque, il peut être envisagé pour les obstructions un balisage flottant cardinal, avec une information nautique, des restrictions de navigation sur zone, et un éventuel balisage de police associé, ainsi que, si nécessaire, le recours à un navire de servitude assurant la police flottante sur zone. Des prescriptions sur les câbles sous-marins entre machines, ou entre machine et terre, comme un enfouissement, peuvent également s'appliquer.

Selon le degré de risque, il pourra s'ajouter au balisage des hydroliennes un balisage de sécurité maritime de la zone par des bouées appropriées, les 4 coins de la zone dédiée étant dans ce cas généralement balisés par des marques cardinales. Il convient alors de noter que les hydroliennes étant installées dans des sites à fort courant, un balisage flottant peut être difficile à maintenir.

Il convient également, dans tous les cas, tel qu'il est spécifié dans les recommandations pertinentes de l'AIMS, que des plans d'urgence en cas d'avarie ou de destruction de la machine, provoquant la remontée d'objets en surface, soient prévus. Ils devront contenir les dispositions à prendre concernant les dispositions d'urgence à prévoir pour garantir la sécurité sur zone.

6.8. *Balisage de police*

L'arrêté de restriction ou d'interdiction d'activités nautiques suffit à rendre cette mesure opposable. Un balisage de police, lié à une réglementation, n'est jamais indispensable à la mise en œuvre d'une mesure réglementaire, la zone et la ou les, restriction(s) ou interdiction(s) liées figurant sur les cartes marines et documents nautiques officiels. Sa mise en place permet toutefois de mieux visualiser la zone réglementée et de faciliter les contrôles par les autorités le cas échéant.

La mise en place d'un balisage de police ne doit pas être systématique.

Le balisage est constitué de balises de marque spéciale, de couleur jaune et d'un voyant en forme de croix de Saint-André. Toutefois, l'utilisation de marque de balisage déjà présentes peut être envisagée.

Lorsque le projet consiste à rendre lumineuses les balises, elles peuvent être munies de petits feux compacts solaires de portée 1 ou 2 M. Ces feux n'ont pour vocation que de signaler l'établissement à courte distance et d'éviter des collisions nocturnes, une faible portée est donc suffisante. Le même rythme peut être appliqué uniformément à toutes les bouées, ou être différencié. Les feux doivent être jaunes pour correspondre à la marque support et avec un rythme caractéristique de la marque spéciale.

Il est nécessaire dans tous les cas de procéder à l'information nautique réglementaire, afin que les renseignements nautiques nécessaires figurent sur les cartes marines (limite de zone, nombre de balises, portée, rythme, couleur du feu).

Il s'agit d'un balisage de police, c'est-à-dire qu'il traduit des prescriptions à caractère obligatoire, à l'inverse d'un balisage de type ESM qui participe à la sécurité de la navigation.

6.9. *Zones de réglementation environnementale*

Le balisage des zones de réglementation environnementale a pour objectif de matérialiser une zone réglementée, c'est un balisage de police. Il doit donc répondre aux recommandations liées au balisage de police.

Cependant, comme il existe de forts enjeux sur ces zones et que ce balisage est généralement mis en place pour sensibiliser les usagers et non pour matérialiser physiquement la zone, il pourra être envisagé, et sans que cela ne vienne nuire à la sécurité de la navigation dans la zone, la mise en place de bouées de taille inférieure à la taille recommandée ou la mise en place d'un nombre restreint de bouées ne permettant pas de rendre visible le périmètre de la zone.

6.10. Appontement

Pour marquer des pontons isolés accostables sur plusieurs bords, des marques latérales ou cardinales peuvent être prévues. Une telle disposition permet la pêche nocturne au plus près des berges d'estuaires, et une aide pour accoster lorsqu'un feu latéral est ambigu.

Cependant, dans la majorité des cas un éclairage public est suffisant pour compléter un balisage de type latéral, le feu n'étant qu'une aide à la manœuvre dans sa proximité immédiate (micro balisage).

Toutefois, certains règlements particuliers de police peuvent prévoir d'autres dispositions. Dans ce cas il ne s'agit pas de feux relevant du système de balisage maritime et fluvial.

La procédure doit donc être la suivante :

- passage en commission nautique locale, en ce qui concerne l'infrastructure de l'appontement ;
- si la spécificité de l'appontement justifie la mise en place d'un feu, proposer dans le même temps soit une signalisation conforme au danger présenté par l'appontement (généralement marquage latéral, sauf cas particulier d'accostage sur deux côtés ou ambiguïté de caractère), soit un éclairage public (projecteurs, rétro-éclairage). Dans tous les cas où cela sera envisageable, il est préférable de privilégier un éclairage public.

Une signalisation maritime supplémentaire devra se limiter à des cas particuliers, par exemple :

- décrochement d'infrastructure à proximité d'un chenal ;
- ambiguïté de caractère.

Le feu est à implanter au plus près du bord, le moins en retrait possible, soit au sommet de ducs -d'Albe, soit sur un petit pylône dédié. Il ne doit pas être caché par du matériel déposé sur l'appontement et être suffisamment en hauteur pour être vu de l'amont et de l'aval.

Dans un fleuve ou un chenal, il convient de prendre en compte la progression des rythmes (croissant de l'aval vers l'amont) et la cohérence des séquences préexistantes afin de ne pas les perturber.

Lorsque l'adjonction d'un feu crée une porte ou une simili-porte, il convient de lui appliquer un rythme identique à celui de l'autre feu constituant cet ensemble.

Enfin, pour des feux situés sur le même appontement, séparés par une faible distance, il est admis qu'ils puissent être dotés du même rythme, en étant de préférence synchronisés. En règle générale, une portée de l'ordre de 2 à 3 milles est suffisante.

6.11. Modification ponctuelle dans les chenaux (fleuves et baies à géographie variable, bancs mouvants...)

Lorsque la bathymétrie est très évolutive, l'ajustement du balisage du chenal aux observations des relevés bathymétriques peut être autorisé, la vocation du balisage étant de refléter la réalité du terrain. Dans ce cas, il se fera à nombre constant de bouées, sans changement de caractère.

Sur les cartes, une mention indiquera que la position des bouées est susceptible de changer selon l'évolution des fonds. Le navire aura donc la responsabilité de s'informer auprès de la capitainerie, ou d'une autre autorité de la zone, de la position réelle du balisage.

La procédure d'adaptation du balisage aux déplacements des bancs relevés lors des opérations de sondage ou à l'évolution du site est la suivante :

- relevé bathymétrique ;
- avis favorable écrit des pilotes maritimes, ou, à défaut, avis favorable de la commission nautique locale ;
- information Nautique Préalable ;
- déplacement du balisage à sa nouvelle position ;
- information nautique de réalisation ;
- décision de validation (DIRM).

Il est rappelé qu'avant de pouvoir juger de la pertinence du balisage dans un chenal, pour la modification ou la création d'une voie d'accès ou le tracé d'un alignement, un relevé bathymétrique récent doit être obtenu.

6.12. Barrages antipollution – Signalisation de nuit

Les barrages utilisés pour lutter contre la pollution par les hydrocarbures peuvent présenter un danger pour la petite navigation côtière. Afin de déterminer s'il est utile de les signaler, les principes sont les suivants :

- la signalisation des barrages ne paraît pas utile de jour, car les barrages eux-mêmes sont visibles sur l'eau ;
- la signalisation de nuit est inutile à l'intérieur des zones inaccessibles ou interdites à la navigation par l'autorité compétente, que ce soit de façon permanente ou temporaire.

Ce type de signalisation doit être constitué :

- de feux jaunes servant à indiquer la présence des barrages (marques spéciales), en nombre suffisant pour faire apparaître clairement la position et la forme du barrage ;
- ou de feux rouge et vert (marques latérales) marquant l'existence d'une passe entre barrages ou éléments de barrage, allumés de part et d'autre de la passe aménagée. Ils peuvent être en nombre supérieur à deux si la configuration de la passe l'exige.

Ces feux sont :

- placés sur les coffres d'amarrage qui assurent le maintien des barrages ;
- de faible intensité : d'une portée de 2 milles environ en jaune et de 1,5 milles en rouge et en vert ;
- dotés d'un rythme à éclats (2,5 s).

Dans le cas d'une ouverture mobile, les feux latéraux ne sont allumés que lorsque la passe est ouverte.

Par ailleurs, pour les barrages qui ne présentent pas de coffres, les éléments du barrage peuvent être revêtus de bandes rétro-réfléchissantes, jaunes, vertes ou rouges, selon le cas. Les bandes doivent être suffisamment rapprochées pour faire ressortir la position et la forme du barrage.

Il appartient au préfet maritime de prendre la décision sur l'opportunité d'une signalisation, cette signalisation devant respecter les caractéristiques décrites ci-dessus.

6.13. Déploiement de l'AIS de balisage

6.13.1. L'AIS

L'AIS, automatic identification system, est un système de communication automatique, par lequel des stations, mobiles ou fixes, utilisent des créneaux disponibles sur les très hautes fréquences de radiocommunication (VHF) maritimes pour échanger des informations dont le contenu et l'affichage sont formatés. Le système AIS est utilisé pour l'anticollision, la surveillance du trafic, le balisage et la recherche et sauvetage.

Il existe trois formes d'utilisations de l'AIS dans le cadre du balisage maritime :

- l'AIS qui est destiné à compléter et renforcer le service rendu par une aide à la navigation, ou qui est considéré comme une aide à la navigation à part entière dans le cas de l'utilisation de l'AIS virtuel. Il est qualifié d'AIS AtoN. C'est le message 21 qui est diffusé ;
- l'AIS qui est destiné à informer lorsque l'aide à la navigation qui le supporte a déradé. Il est qualifié d'AIS de déradage. Le message 21 est diffusé de façon permanente lorsque l'aide à la navigation a déradé. En situation normale, lorsque l'aide à la navigation n'a pas déradé, le message 21 est émis une fois (10 minutes) par 24 heures afin d'effectuer la synchronisation du GPS et différents contrôles ;
- l'AIS qui est destiné à un usage de contrôle à distance et/ou de télésurveillance de l'aide qui le supporte. Il est qualifié d'AIS de supervision. C'est le message 6 qui est adressé.

6.13.2. L'AIS AtoN

L'AIS AtoN est considéré comme un dispositif de radionavigation qui permet à l'utilisateur équipé des moyens de réception adéquats de visualiser sur ses écrans de navigation les informations relatives aux caractéristiques d'une aide à la navigation telles que nom, caractère, position, numéro d'identification MMSI (Maritime Mobile Service Identity) de cette aide.

Le déploiement de l'AIS AtoN est subordonné, d'une part au suivi de la procédure en vigueur de création – modification – suppression d'une aide à la navigation, et d'autre part à l'obtention d'un numéro d'identification (le MMSI). Ce numéro est attribué par l'agence nationale des fréquences (ANFR) à l'issue d'une procédure de demande.

Le déploiement d'un AIS AtoN fait l'objet de l'information nautique réglementaire.

Il existe trois sortes d'AIS AtoN :

- AIS réel ;
- AIS virtuel ;
- AIS synthétique (L'OMI recommande de ne pas l'utiliser cf MSC.1/Circ.1473).

La MSC.1/Circ.1473 de l'OMI recommande :

- comme pour tout balisage, la mise en place d'un AIS AtoN doit être en accord avec la règle 13 du chapitre V de la convention SOLAS ;
- lors d'une décision de mise en place d'un AIS AtoN, il faut bien tenir compte du fait que tous les usagers de la mer ne sont pas équipés d'un récepteur AIS ou d'une interface permettant de représenter les messages ;
- afin d'éviter la transmission d'AIS AtoN non autorisé, chaque AIS AtoN doit être soumis à l'autorisation de l'autorité compétente (procédure CMS) ;
- le nombre d'AIS AtoN déployé dans une zone doit être limité afin d'éviter toute confusion sur les interfaces de navigation.

6.13.2.1. L'AIS réel, dit AIS physique

L'AIS réel est une balise AIS physiquement implantée sur l'aide à la navigation qu'elle doit caractériser. Sa fonction principale est de compléter et renforcer le service rendu par l'aide à la navigation existante.

Conformément à la MSC 1473 de l'OMI et à la recommandation 1062 de l'AISM, il convient de ne pas équiper toutes les aides à la navigation d'AIS AtoN afin d'éviter toute confusion sur les interfaces de navigation.

La mise en place d'un AIS AtoN sur une aide à la navigation fixe est donc limitée aux cas suivants et à évaluer au cas par cas :

- feux d'atterrissage ;
- structure Significative Périphérique d'un champ éolien ;
- mât de mesure.

La sélection des bouées pouvant être équipées doit se faire parmi la liste suivante et sous réserve d'opportunité à évaluer au cas par cas :

- bouées équipées de racon ;
- bouées de séparation de trafic ;
- bouées d'atterrissage ;
- bouées reconnues pour présenter une variabilité de leur visibilité radar en fonction de l'état de la mer ;
- bouées reconnues comme faisant l'objet d'abordages fréquents.

La procédure pour la création d'un AIS AtoN est la suivante :

- validation administrative du projet selon la procédure de création – modification – suppression d'une aide à la navigation en vigueur ;
- demande d'attribution du MMSI à l'ANFR ;
- réception et enregistrement du MMSI ;
- avis aux navigateurs préparatoire ;
- programmation de la balise et essai ;
- réalisation et avis aux navigateurs de réalisation ;
- mise à jour de la base de données des aides à la navigation.

Le MMSI des balises AIS physiques est de la forme 99MID1 XXX (Le « 1 » désigne une balise AIS implantée sur une aide à la navigation réelle).

6.13.2.2. L'AIS virtuel

L'appellation AIS virtuel concerne les cas où aucune structure de balisage n'est physiquement déployée. Un AIS virtuel est donc considéré lui-même comme une aide à la navigation à part entière, contrairement à l'AIS réel qui renforce le service rendu par une aide à la navigation existante.

Le MMSI est de la forme 99MID6 XXX (6 pour aide à la navigation virtuelle).

Trois cas sont envisagés pour le déploiement de l'AIS virtuel :

Balisage virtuel d'urgence

Ce type de balisage peut être déployé pour signaler un danger nouveau pour la navigation ou pour délimiter une zone devant être évitée ou contournée. Il s'agit d'un balisage d'urgence permettant de répondre dans les meilleurs délais à un événement extraordinaire.

Dans ce cas, le balisage virtuel est réalisé par l'intermédiaire du système SPATIONAV et mis en œuvre par les CROSS qui disposent chacun à cet effet de 12 numéros MMSI pré-réservés.

Il est réalisé au moyen des stations de base AIS raccordées au réseau SPATIONAV, qui couvrent la zone concernée de l'événement. Ces stations émettent le ou les messages de balisage virtuel périodiquement, selon les modalités spécifiées au système SPATIONAV.

La définition du schéma de balisage, et les caractéristiques des aides à la navigation virtuelles (nom, type de la marque, positions...) sont, en fonction du degré d'urgence :

- Initiées par le CROSS puis validées par le service de balisage compétent avec l'appui, si nécessaire, de l'experte nautique de la DAM ;
- Définies en concertation entre le CROSS, le service de balisage compétent, et si besoin, avec l'appui de l'experte nautique de la DAM.

Balisage virtuel d'intervention ou de maintenance

Le balisage virtuel peut être déployé pour remplacer de manière temporaire une aide à la navigation flottante qui aurait disparu, qui aurait déradé, ou qui serait en opération de maintenance. Cette procédure ne concerne que les aides à la navigation flottantes de type bouées d'atterrissage, bouées de prise de pilote, bouées déjà équipées d'AIS AtoN et jalonnant les dispositifs de séparation de trafic, bouées des grands chenaux commerciaux.

La définition du balisage virtuel reprend très exactement les caractéristiques de l'aide à la navigation qui a disparu ou qui est concernées par l'opération de maintenance. En conséquence, le risque pour les usagers de confusion entre le signal AIS réel et le signal AIS virtuel d'une même aide à la navigation doit être apprécié avant toute mise en œuvre de ce dernier.

Cette mise en œuvre s'effectue en deux étapes :

- Le déploiement est initié par le service du littoral compétent qui en fait la demande au CROSS. Dans un premier temps, et pour répondre à l'urgence de la situation, le CROSS met en œuvre le balisage virtuel en utilisant l'un des 12 numéros MMSI mis à sa disposition ;

- Dans un deuxième temps, si la situation perdure, le service du littoral positionne une station AIS de balisage pour créer une aide à la navigation virtuelle qui viendra se substituer à celui réalisé par le CROSS, qui est dès lors supprimé. Le positionnement de la station AIS de balisage est choisi pour couvrir la zone de l'aide à la navigation disparue et le numéro MMSI est pris parmi ceux qui auront été réservés à cet effet.

L'émission du signal est stoppée lorsque l'aide à la navigation est rétablie.

Balisage virtuel permanent

Ce type de balisage doit rester exceptionnel, car les objets et dangers permanents ayant un impact sur la sécurité de la navigation doivent normalement être signalés sur les cartes marines (papier et ENC) ainsi que les publications nautiques. Ils ne devraient donc pas être répétés par les aides à la navigation AIS, sous la forme d'une autre couche de renseignements, qui pourrait apporter confusion ou ambiguïté. L'OMI ne recommande donc pas l'utilisation permanente d'une aide à la navigation AIS virtuelle sauf dans le cas où l'emploi d'un balisage physique permanent n'est pas ou plus possible, pour des raisons techniques, financières ou encore liées aux conditions de son environnement.

Dans ce cas, le balisage virtuel est déployé par le service du littoral qui aura préalablement suivi la procédure de création – modification – suppression d'une aide à la navigation, à laquelle fera suite une demande de numéro MMSI permanent. Il est réalisé par la mise en place d'une station AIS de balisage de type KanAtoN paramétrée et installée pour émettre le ou les messages en couverture de l'ESM virtuel. Un avis au navigateur préparatoire et de réalisation devra être diffusé et la base de données des aides à la navigation mise à jour.

6.13.2.3. L'AIS synthétique

L'appellation AIS synthétique correspond à une balise AIS qui n'est pas physiquement implantée sur l'aide à la navigation qu'elle doit caractériser, mais sur un site distant suffisamment proche cependant pour assurer la couverture radioélectrique de l'aide sélectionnée.

L'utilisation de l'AIS synthétique n'est pas recommandée.

6.13.2.4. L'AIS de déradage

L'AIS de déradage est l'utilisation d'un AIS AtoN implanté sur une aide à la navigation afin d'informer (l'exploitant, les services des Phares et Balises, les usagers) lorsque l'aide qui le supporte a déradé. L'AIS diffuse le message 21 de façon permanente à une cadence programmée lorsque l'aide à la navigation a déradé. Si le déradage de l'aide à la navigation n'est pas détecté, alors le message 21 est émis pendant 10 minutes toutes les 24 heures et reste en silence le reste du temps.

La procédure à suivre pour la création d'un AIS de déradage est la même que pour un AIS AtoN, hormis la validation administrative par la procédure CMS, cette phase est remplacée par l'agrément du service technique de la DAM et une décision DIRM/DM/DTAM :

- demande d'avis à l'experte nautique de la DAM par le service compétent ;
- décision DIRM (ou DM) ;
- demande d'attribution de MMSI à l'ANFR ;
- réception et enregistrement des MMSI par l'experte nautique de la DAM ;
- mises à jour de la base de données des aides à la navigation.

Un AIS de déradage ne diffusant pas le message 21 de manière permanente en situation normale, sa mise en service ne fera pas l'objet d'une information au Shom pour mise à jour des documents nautiques.

Les bouées pouvant être équipées d'un AIS de déradage sont les bouées reconnues comme étant sujettes au déradage. Ce système peut également être recommandé pour les éoliennes flottantes.

6.13.3. L'AIS de supervision

L'AIS de supervision est destiné à un usage de contrôle à distance et/ou de télésurveillance de l'aide qui le supporte. Il adresse le message 6, message binaire à diffusion adressée. Dans ce cas, il ne contribue pas à renforcer l'aide dans son rôle de signalisation maritime.

Les numéros MMSI 99 227 1900 à 99 227 1999 sont dédiés à cette utilisation. Ces numéros sont gérés par la DAM.

La procédure à suivre pour la création d'un AIS de supervision est la suivante :

- présentation par le service compétent (DIRM en métropole, DM outre-mer) du projet à l'agrément de l'experte nautique de la DAM, au vu des critères d'équipement en télésurveillance ;
- décision DIRM (ou DM) ;
- demande d'attribution de MMSI à l'experte nautique de la DAM ;
- mises à jour de la base de données des aides à la navigation.

La mise en place d'un AIS de supervision sur une aide à la navigation doit tenir compte des critères suivant :

- éloignement de l'aide à la navigation ;
- complexité de l'installation ;

- autres paramètres laissés à l'appréciation du responsable.

Si la balise AIS a un double emploi, AtoN et supervision, il convient de suivre la procédure consacrée à l'AIS AtoN.

6.14. *Systèmes d'amarrage*

La mise en place d'un système d'amarrage ne peut se faire qu'en dehors des routes de navigation sécurisées. Il ne peut donc pas y avoir de systèmes d'amarrage dans le secteur blanc d'un feu à secteurs, ou à l'intérieur ou en bordure immédiate d'un chenal balisé.

Lorsqu'ils interfèrent ou peuvent être confondus avec des aides à la navigation maritime, les systèmes d'amarrage doivent revêtir les caractéristiques de la marque spéciale :

- couleur jaune ;
- voyant en forme de croix de Saint-André ;
- si nécessaire, un feu de couleur jaune ayant un rythme à six éclats groupés en 15s et visible sur 360° ;
- ils peuvent également être équipés de bandes rétro-réfléchissantes sur tout le pourtour conformément aux recommandations de l'AIMS (R0106).

Dans ce cas, une procédure de création, modification, suppression d'aides à la navigation maritime devra être entreprise. (Compétence de la Direction interrégionale de la Mer ou de la Direction de la Mer)

Lorsqu'il n'y a pas d'interférences ou de risque de confusion possible avec des aides à la navigation maritime, notamment lorsqu'ils sont situés à l'intérieur des ports, rades et abris dépourvus de signalisation maritime, ils peuvent revêtir toute autre marque de jour dans la mesure où ils ne génèrent pas de confusion avec une marque de signalisation maritime. Dans ce cas, les coffres ne seront pas actifs (i.e. dotés de feux). La couleur blanche et l'équipement par des bandes réfléchissantes sont recommandés. En aucun cas la couleur verte et la couleur rouge ne sont utilisées.

Lorsqu'il est nécessaire d'assurer des conditions de visibilité renforcée pour les systèmes d'amarrage, les caractéristiques de la marque spéciale peuvent également être utilisées, et dans ce cas, une procédure de création, modification, suppression d'aides à la navigation maritime devra être entreprise.

Pour les systèmes d'amarrage des zones de mouillages collectifs, il est recommandé qu'ils soient de couleur blanche et pas actifs.

6.15. *Signaux de trafic portuaire*

Les signaux de trafic portuaire montrent une disposition spéciale de feux de différentes couleurs pour transmettre des informations aux navigateurs afin de contrôler les mouvements dans et en approche des ports.

Les signaux de trafic portuaire comprennent un message principal, qui doit être affiché au moyen de signaux simples faciles à mémoriser pour le navigateur : trois feux verticaux rouge « passage interdit » et/ou trois feux verticaux vert « Passage autorisé – sous certaines conditions ». Ce message principal peut être complété par des signaux auxiliaires donnant des informations supplémentaires, dont la compréhension nécessiterait l'utilisation de publications nautiques. Les navigateurs doivent être particulièrement prudents et tenir compte des mesures locales de balisage qui peuvent être mises en place dans les ports et sont souvent couvertes par des réglementations locales ou par des règlements particuliers de police.

Les dispositions générales de référence concernant les signaux de trafic portuaire ont été actualisées et intégrées aux recommandations de l'AIMS relatives aux signaux de trafic portuaire.

Les marques de signalisation maritime et les signaux de trafic portuaire fournissent aux navigateurs des informations distinctes. Lors de leur implantation, il est nécessaire que les deux systèmes soient perçus de manière cohérente par les usagers et donc qu'il n'y ait pas de possibilité de confusion entre eux. Il n'est donc pas recommandé de les superposer, mais plutôt de prévoir une implantation relativement éloignée sur le plan horizontal.

Ce système peut également être utilisé sur des écluses ou des ponts mobiles, lorsqu'il n'existe aucune autre règle conflictuelle.

7. Annexes

7.1. Annexe 1. Information et limites d'application des recommandations AISM en vigueur et complémentaires au système de balisage AISM pour l'application des règles de balisage

Documentations disponibles sur le site <http://www.iala-aism.org>.

Documentation technique du Cerema, dont l'IBIM0260.

7.2. Annexe 2 : Définitions – Glossaire

Terme/Acronyme (<i>terme anglais le cas échéant</i>)	Définition
AIS	L'AIS, pour « automatic identification system » est un système de communication automatique, par lequel des stations, mobiles ou fixes, utilisent des créneaux disponibles sur les fréquences (VHF) maritimes pour échanger des informations dont le contenu et l'affichage sont formatés.
AIS AtoN	Aide à la navigation AIS. C'est une aide numérique à la navigation diffusée par un prestataire de services agréé au moyen du message AIS de type 21 (Compte rendu d'aide à la navigation), qui est représentée sur des écrans d'affichage ou des systèmes simples ou complexes (par exemple, ECDIS, radar ou autre cartographie ou récepteur). Une aide à la navigation AIS peut être mise en œuvre selon trois modes différents (physique, synthétique ou virtuel)
AIPCN	Association Mondiale pour les Infrastructures de Transport Maritimes et Fluviales
AIMS	Association Internationale de Signalisation Maritime
ANC	Aides à la navigation de complément : aide à la navigation qui ne réunit pas l'ensemble des critères d'un ESM mais est nécessaire aux besoins connexes du littoral.
AtoN	Aide à la Navigation (extérieure au navire) : installation fixe ou flottante qui est constituée d'un signal réglementé mis à disposition du navigateur qui doit l'interpréter et l'exploiter en fonction des caractéristiques de son navire et de sa connaissance du milieu environnant
Chenal	Partie d'une portion d'eaux resserrées dans laquelle une voie d'accès à un port est ouverte et dans laquelle un navire disposera de la plus grande profondeur d'eau, lui permettant de progresser en toute sécurité. Les limites du chenal peuvent être définies par des bancs naturels ou artificiels ou des aides à la navigation.
Continuité	La continuité est l'aptitude d'un système de navigation à fonctionner selon des limites spécifiées sans interruption au cours d'un laps de temps déterminé (qui normalement est nécessaire à accomplir une manœuvre particulière).
DEL	Une diode électroluminescente (DEL), (en anglais : <i>Light-Emitting Diode</i> , LED), est un composant opto-électronique capable d'émettre de la lumière lorsqu'il est parcouru par un courant électrique.
Disponibilité	Pourcentage de temps pendant lequel une aide ou un système d'aides remplit correctement sa fonction spécifiée. La non disponibilité peut être causée par des interruptions programmées ou non.
e-Navigation	La « e-Navigation » est la création, la collecte, l'intégration, l'échange et la présentation harmonisés d'informations maritimes à bord et à terre par voie électronique visant à améliorer la navigation de quai à quai et les services connexes, la sécurité et la sûreté en mer et la protection du milieu marin
ENC (<i>Electronic Navigation Chart</i>)	Electronic Navigation Chart ou carte électronique de navigation. Il s'agit d'une carte vectorielle officielle produite par un service hydrographique. À ne pas confondre avec des ECS (Electronic Chart System ou système de cartes électroniques) ou des RNC (Raster Navigational Chart ou carte de navigation Raster).
ESM	Établissement de signalisation maritime nécessaire à la sécurité de la navigation dans la zone.
Évidence, Contraste - (<i>Conspicuity</i>)	La capacité d'un objet à ressortir par rapport à son arrière-plan.
Fiabilité	Capacité pour une aide ou système d'aides à remplir une fonction spécifiée dans des conditions et pour un laps de temps prédéterminé. La fiabilité est caractérisée par la valeur de la MTBF.
Fournisseur d'aides à la navigation	Toute organisation, publique ou privée dont la charge est de mettre en œuvre des aides à la navigation.
Intégrité	Capacité d'un système à fournir aux usagers des avertissements dans un temps donné lorsque ce système ne doit pas être utilisé pour la navigation.
OHI (<i>IHO</i>)	Organisation Hydrographique Internationale
OMI (<i>IMO</i>)	Organisation Maritime Internationale
PDL ou PEL (marque déposée)	Feu de guidage de précision, dit aussi PEL, avec lequel les angles d'indécision sont très faibles (<1° d'arc)
Précision absolue	La précision d'une position estimée par rapport aux coordonnées géographiques ou géodésiques de la Terre.
Précision relative	Précision avec laquelle un usager peut déterminer une position par rapport à celle d'une autre personne avec le même système de navigation au même moment.
Portée lumineuse	Distance à laquelle, dans des conditions définies, un usager peut identifier un feu.
Portée nominale	Portée lumineuse dans une atmosphère homogène dans laquelle la visibilité météorologique est de 10M.

Terme/Acronyme (<i>terme anglais le cas échéant</i>)	Définition
Portée utile	Portée pratique pour le navigateur pour identifier une aide à la navigation.
Radionavigation	Utilisation des ondes radioélectriques aux fins de navigation, incluant le repérage d'obstructions.
SOLAS	Convention internationale sur la sauvegarde de la vie humaine en mer (Safety of Life at Sea)
Système de radionavigation	Un système de radionavigation est une technique de navigation utilisant des ondes radioélectriques pour déterminer sa position ou un lieu de position
Voie de navigation	Une route de navigation hydrographiée et balisée, recommandée par une autorité compétente.

Nota. – Il a été admis que les prescriptions de continuité définies dans les résolutions de l'OMI appropriées (A.953 (23) Système mondial de radionavigation et A.915(22) Politique et prescriptions maritimes révisées concernant un futur système global de navigation par satellite(GNSS)) sont difficiles, sinon impossibles à atteindre avec les systèmes de navigation par satellite existants ou en projet.

(1) Cette marque n'est pas utilisée dans le système de balisage français.