

ORGANISATION HYDROGRAPHIQUE INTERNATIONALE



**NORMALISATION
des
LIVRES DES FEUX
et des
SIGNAUX DE BRUME**

Juin 2004

**Publié par le
BUREAU HYDROGRAPHIQUE INTERNATIONAL**

MONACO

M-12

ORGANISATION HYDROGRAPHIQUE INTERNATIONALE



**NORMALISATION
des
LIVRES DES FEUX
et des
SIGNAUX DE BRUME**

Juin 2004

**Publié par le
BUREAU HYDROGRAPHIQUE INTERNATIONAL**

MONACO

4, Quai Antoine 1er
B.P. 445 - MC 98011 MONACO Cédex
Principauté de Monaco
Télécopie : (377) 93 10 81 40
Mél : info @ ihb.mc
Toile : www.iho.shom.fr

AVANT-PROPOS

La publication M-12 de l'OHI fournit une structure normalisée pour la publication des Livres des Feux et des Signaux de Brume.

Ce document qui constitue la M-12 a été rédigé par un groupe de travail de la Commission hydrographique de la mer du Nord (CHMN). A l'issue de discussions tenues lors de la XVIe Conférence hydrographique internationale en 1992, un projet révisé a été communiqué aux Etats membres sous couvert de la LC 3/1996. Des amendements ultérieurs ont été apportés et communiqués dans les LC 51/1996 et 17/1997. La publication de ce document a été approuvée lors de la XVe CHI, en 1997.

On a profité du retard dans la publication de la M-12 pour réviser le texte au BHI, afin d'apporter certaines améliorations dans la présentation et pour se conformer au format adopté pour d'autres publications de l'OHI.

Ce projet révisé a été communiqué aux Etats membres aux fins d'approbation, sous couvert de la LC 12/2004.

La Table des Portées Géographiques (Pages A-20 à A-21) et le Diagramme des Portées Lumineuses (Page A-23), © soumis aux droits d'auteur de la Couronne britannique; reproduits avec l'aimable autorisation du Contrôleur de l'Imprimerie nationale britannique et du Service hydrographique du Royaume-Uni (www.ukho.gov.uk).

.

CONTENU DES LIVRES DES FEUX ET SIGNAUX DE BRUME

Le contenu des Livres des Feux Signaux de Brume sera le suivant :

- Carte - Index (voir § 1)
- Préface (voir § 2)
- Introduction aux Tables – Avant-propos (voir § 3)
- Liste des abréviations et des symboles (voir § 4)
- Glossaire des termes étrangers (voir § 5)
- Informations régionales (voir § 6)
- Table des feux (voir § 7)
- Table de concordance des numéros de feux (voir § 8)
- Index alphabétique (voir § 9)

1. Carte - Index

Il est recommandé que les pays qui publient les Livres des Feux et des Signaux de Brume en plusieurs volumes insèrent dans chacun d'entre eux une carte index montrant les limites géographiques de tous les volumes.

2. Préface

La *préface*, optionnelle, n'est pas standardisée. Son contenu est laissé à la libre initiative de chaque pays afin de présenter l'ouvrage aux utilisateurs et de les informer de la manière de le tenir à jour. Elle est publiée dans la langue nationale.

3. Introduction aux Tables – Avant-propos

Cette introduction, destinée à être un guide pour la lecture et l'exploitation des informations contenues dans les *Tables des Feux*, est un texte standard mais publié dans la langue nationale. Une version en français de ce texte est communiquée dans l'appendice A.

L' *Introduction aux Tables – Avant-propos récapitule* :

- les règles et conventions adoptées pour la rédaction des *Tables* (cf. § 7) ;
- les définitions et avertissements

4. Liste des abréviations et des symboles

Les abréviations, termes et symboles internationaux utilisés dans les *Tables des Feux* doivent faire l'objet d'une liste comportant leur légende en anglais et dans la langue nationale.

5. Glossaire des termes étrangers

Doit figurer dans les Livres des Feux et des Signaux de Brume un glossaire des termes géographiques et descriptifs utilisés dans la langue nationale dans les *Tables des Feux*.

Ce glossaire comporte la langue nationale, l'anglais ou le français, et, en option, n'importe quelle

autre langue.

6. Informations régionales

Les particularités propres à la zone couverte par l'ouvrage et qui ne peuvent donc figurer dans l'*Introduction aux Tables* sont rassemblées dans les *Informations régionales* qui présentent :

- les informations communes à l'ensemble de la zone ;
- les informations nationales, par pays.

Ces informations concernent notamment les horaires, les références (portées - élévations) et toutes dispositions contraires aux règles générales précisées dans l'*Introduction aux Tables* .

Les *Informations régionales* ne sont pas standardisées. Elles sont publiées dans la langue nationale.

7. Table des Feux

Note : Le détail de la présentation de la *Table des Feux* figure dans l'*Introduction aux Tables* (voir l'appendice A).

La *Table des Feux* fait l'objet d'une standardisation aussi poussée que possible, en adoptant les dispositions suivantes :

- a/ Tableaux à 8 colonnes. Les titres des colonnes, dans la langue nationale, ne nécessitent pas une traduction vers une autre langue.
- b/ Normalisation complète des colonnes 1 à 6 par l'utilisation :
 - colonne 1 : des numéros nationaux et internationaux
 - colonne 2 : des règles internationales de toponymie
 - colonne 3 : des latitudes et longitudes précisées au dixième de minute
 - colonne 4 : des abréviations internationales pour la description des feux (caractère, couleur, période). Intensité/candelas est facultative – voir 4.4
 - colonne 5 : de l'élévation en mètres
 - colonne 6 : de la portée nominale (non géographique, lumineuse ou moyenne) en milles

Dans ces colonnes, il n'est utilisé ni termes nationaux ni abréviations nationales.

- c/ Normalisation partielle des colonnes 7 et 8 par l'utilisation :

- de la hauteur de la structure en mètres au-dessus du sol – voir 4.7.
- des symboles internationaux

- des abréviations internationales
- des termes dans la langue nationale, en toutes lettres

8. Table de concordance des numéros de feux

Une *Table de concordance des numéros de feux* est insérée dans chaque volume, donnant le numéro national correspondant à chacun des numéros internationaux y figurant.

9. Index alphabétique

En fin de volume est inséré un *Index alphabétique* donnant le numéro national des feux en regard de leur nom ou du nom de l'entité géographique à laquelle ils appartiennent lorsqu'elle est citée dans la *Table des feux*, colonne 2.

INTRODUCTION AUX TABLES – AVANT-PROPOS

Table des Matières

1. Généralités	A-3
2. Recherche des dispositifs de Signalisation Maritime	A-3
3. Définitions	A-4
4. Présentation de la Table des Feux.....	A-7
5. Avertissements relatifs aux Feux.....	A-18

Page laissée en blanc intentionnellement

INTRODUCTION AUX TABLES – AVANT-PROPOS

1. GÉNÉRALITÉS

Les Livres des Feux et Signaux de brume décrivent les dispositifs de signalisation maritime, à terre ou flottant, émettant des signaux lumineux ou sonores (signaux de brume). Les feux secondaires de portée et de puissance faibles, situés à l'intérieur de ports ou de zones où le pilotage est obligatoire, et certains dispositifs fluviaux peuvent ne pas être cités ou ne sont décrits que de façon sommaire. Les feux aéronautiques et les feux d'obstacles aériens sont mentionnés lorsqu'ils sont visibles de la mer.

Figurent également dans ces ouvrages des renseignements relatifs à certaines aides à la navigation autres que les feux et les signaux de brume : balisage (diurne et nocturne), signaux (signaux de port, de sauvetage, de marée, etc.), aides radioélectriques (radiophares, radar, systèmes de radionavigation), etc.

Pour la description de ces aides, et l'indication de leurs caractéristiques de fonctionnement, les utilisateurs doivent consulter les ouvrages appropriés, spécifiques (ouvrages de radiosignaux) ou généraux (instructions nautiques, etc.).

2. RECHERCHE DES DISPOSITIFS DE SIGNALISATION MARITIME

2.1 Les feux et signaux de brume sont répertoriés selon l'ordre géographique normalement adopté pour les instructions nautiques, par numéro croissant (cf. § 4.1). La désignation des zones (chapitres) et sous-zones (sous-chapitres), rappelée en tête de page, est complétée dans le corps des tableaux par le nom de la région.

Certains feux de grande portée peuvent être exceptionnellement décrits deux fois, sous deux numéros différents, une première fois lors de la description des feux visibles du large en suivant une route directe, une deuxième fois lors de la description des feux visibles en navigation côtière.

Les radiophares maritimes installés sur des feux ou à proximité immédiate, sont indiqués à l'aide des positions géographiques correspondantes.

2.2 La recherche d'un feu ou d'un signal de brume est facilitée par l'usage :

- d'une table de concordance entre les numéros internationaux et nationaux (§ 4.1).
- d'un index alphabétique.

3. DEFINITIONS

3.1 Signaux optiques

- *Termes généraux*

Caractère - combinaison distinctive des divers aspects d'un feu (c'est-à-dire allumé, éteint, de couleur ou blanc) qui apparaissent régulièrement ou en groupes rythmés permettant son identification (par exemple : fixe, à éclats, à éclats groupés, alternatif).

Feu fixe - feu qui présente un aspect continu, uniforme et de couleur constante.

Feu rythmé - feu qui présente ses caractères par cycles récurrents de périodicité régulière (à éclats, à éclats groupés, alternatif).

Feu alternatif - feu rythmé montrant des couleurs différentes durant chaque cycle.

Période - intervalle de temps entre le début de deux cycles successifs d'un feu rythmé.

Phase - chaque élément successif dans le cycle d'un feu rythmé (par exemple : éclat, éclipse).

Relèvements - les limites de secteurs des feux et des arcs de visibilité des feux, ainsi que les axes des feux d'alignement et des feux directionnels, sont donnés comme relèvements vrais en venant du large. Les relèvements des secteurs se succèdent dans le sens des aiguilles d'une montre.

- *Termes descriptifs*

Feu aéronautique - feu en général de forte intensité et très élevé, essentiellement destiné à l'usage de la navigation aérienne. En raison de leur intensité, ces feux sont souvent les premiers à être vus en approchant de la terre.

Feu aéromaritime - feu maritime dont le bord supérieur du faisceau a été dévié de 10 à 15° au-dessus de l'horizon, afin qu'il soit utilisable pour la navigation aérienne.

Feu de jour - feu qui fonctionne vingt-quatre heures sur vingt-quatre sans changement de caractère (sauf dans des cas particuliers, qui seront précisés dans le texte). De jour, l'intensité peut être augmentée.

Feu directionnel - feu qui éclaire un secteur très étroit et qui est destiné à marquer une direction à suivre. Le secteur étroit peut être délimité par des secteurs d'intensité très réduite ou par des secteurs de couleur ou caractère différent.

Feu d'obstacle aérien - feu signalant un obstacle à la navigation aérienne, et généralement de couleur rouge.

Élévation du feu - distance verticale entre le plan focal du feu et le niveau moyen de la mer (lorsque la marée est peu appréciable sur le littoral proche) ou (ailleurs) PMMVE ou un autre niveau de référence des hautes mers, approprié.

Feu détecteur de brume - feu établi pour une détection automatique de la brume. Il en existe différents types parmi lesquels certains sont seulement visibles dans un secteur étroit, certains peuvent se présenter sous la forme d'un éclat blanc - bleuâtre d'une durée d'une seconde environ ; d'autres peuvent être animés d'un mouvement de balayage.

Feu de brume - feu qui ne fonctionne que lorsque la visibilité est réduite.

Hauteur de la structure d'un feu - distance verticale entre le sol et le sommet de la structure portant le feu, en tenant compte de tout faite mais en excluant toutes les antennes et tout autre dispositif.

Feux d'alignement - deux ou plusieurs feux associés pour former un alignement de route à suivre.

Feux alignés - feux associés pour former un alignement servant à indiquer la limite d'une zone, des routes de câbles, des alignements pour le mouillage, etc. Ils ne marquent pas une direction à suivre.

Lueur – faible clarté résultant des effets atmosphériques observés lorsqu'un feu est situé au-dessous de l'horizon ou est caché par un obstacle.

Intensité lumineuse - flux lumineux émis par une source lumineuse dans une direction donnée, et rapporté à l'unité d'angle solide ; l'intensité lumineuse est exprimée en candelas.

Feu principal - feu le plus important d'un groupe de deux ou plusieurs feux installés sur le même support ou sur des supports voisins.

Feu occasionnel - feu allumé seulement en certaines circonstances, par exemple lorsqu'un navire est attendu ou feu pour la pêche.

Feu d'évitement – feu de faible intensité qui peut être installé sur la structure d'un autre feu pour permettre au navigateur de garder ce dernier en vue lorsqu'il sort de son faisceau au cours du passage.

Feu à secteurs - feu ayant un aspect différent (en particulier une couleur différente) selon les diverses parties de l'horizon intéressant la navigation maritime.

Feu auxiliaire - feu secondaire installé sur le support ou à proximité d'un support d'un feu principal et ayant une utilité particulière pour la navigation ; par exemple un feu d'évitement sur un support de feu d'alignement.

Feu non gardé - feu dont le fonctionnement est automatique et dont le service peut être assuré automatiquement pendant des laps de temps importants, avec seulement des visites d'entretien périodiques.

3.2 Signaux sonores

- Termes généraux

Signal sonore - son émis en vue de transmettre de l'information.

Signal de brume - signal sonore destiné à avertir ou à guider les navires par faible visibilité.

Signal de brume à code Morse - signal de brume qui émet un ou plusieurs caractères du code Morse.

Portée réelle - distance maximale, mesurée à partir du lieu d'émission, à laquelle on peut encore comprendre l'information portée par le signal, dans les conditions de propagation et d'audition du moment.

- ***Signaux de brume et appareils producteurs de son***

Cloche - dispositif servant à produire un son caractéristique par la vibration d'une pièce métallique creuse en forme de calice dont on tire des sons par percussion.

Diaphone - dispositif servant à produire un son caractéristique au moyen d'un piston alternatif à fentes actionné par air comprimé. Les émissions peuvent consister en deux tons d'un niveau différent, dans ce cas le second ton est d'un niveau plus bas. S'il n'y a qu'un seul ton, l'émission se termine par une chute de son plus grave appelée en anglais "grunt" (« grognement »).

Signaux par explosions - signaux de brume sonores produits par la détonation de charges explosives.

Gong – avertisseur sonore constitué d'une plaque vibrante excitée par percussion.

Corne de brume ou pavillon - dispositif servant à produire un son caractéristique et qui consiste en un tube avec une section transversale dont les dimensions peuvent varier :

- Un klaxon est un nautophone de dimensions réduites, parfois actionné à la main.
- Une trompe à membrane produit le son au moyen d'une membrane qui est mise en vibration par air comprimé, vapeur ou électricité.
- Un nautophone est une corne dans laquelle la membrane est mise en vibration électriquement.
- Une trompette à anche est une corne dans laquelle la membrane est remplacée par une anche en acier mise en vibration par air sous pression.
- Un typhon est une corne dans laquelle la membrane est mise en vibration par vapeur ou par air comprimé.

Sirène - signal de brume sonore dans lequel le son est produit par le passage de l'air à travers les fentes ou les trous d'un disque tournant. Le son peut être un hurlement de sirène.

Signaux acoustiques sous-marins - vibrations sonores émises dans l'eau par des membranes de grandes dimensions actionnées électriquement. Leur portée (jusqu'à 50 milles) est bien supérieure à celle des signaux sonores dans l'air et, en utilisant des hydrophones spéciaux, on obtient leur relèvement avec une précision suffisante.

Son ululé - son dont la fréquence varie périodiquement autour d'une valeur moyenne.

Sifflet - dispositif servant à produire un son strident par la compression d'air ou de vapeur à travers un orifice.

4. PRESENTATION DE LA TABLE DES FEUX

La description des feux et signaux de brume est donnée selon un tableau à huit colonnes dont le contenu est décrit ci-après, en indiquant les principales conventions utilisées :

4.1 Colonne 1 - Numéros nationaux et internationaux

Numéros nationaux

Les numéros nationaux des feux, inscrits en caractères droits, comportent quatre, cinq ou six chiffres. Ils peuvent varier d'une édition à l'autre du Livre des Feux et Signaux de brume.

Numéros internationaux

On trouvera dans la première colonne, sous la plupart des numéros nationaux des feux, un groupe alphanumérique, en *italique*, composé d'une lettre majuscule suivie de quatre, cinq, six ou sept chiffres incluant jusqu'à trois décimales.

Ces groupes alphanumériques représentent les numéros internationaux qui ont été attribués aux feux pour éviter toute confusion possible lorsqu'on s'y réfère. Ces numéros correspondent à ceux qui figurent dans les Livres des Feux et des Signaux de brume de l'Amirauté britannique (ALL). Lorsque des modifications des numéros internationaux des feux sont nécessaires, celles-ci sont normalement effectuées lors de la publication d'une nouvelle édition des ALL. Ces modifications sont annoncées dans la section V des Avis aux navigateurs de l'Amirauté.

4.2 Colonne 2 - Région, nom et position

Les informations qui permettent de désigner sans ambiguïté les feux sont portées dans cette colonne :

- éventuellement le lieu ou l'entité géographique (région, port, rade, île ...) et/ou le dispositif (alignement ...) auquel appartiennent les feux qui suivent, notamment lorsque ceux-ci ne possèdent pas de désignation toponymique propre.
- le nom des feux.
- éventuellement, la description abrégée de la localisation des dispositifs.

La forme toponymique utilisée suit les règles officielles. Des divergences peuvent exister avec les cartes marines ou les autres ouvrages nautiques d'éditions antérieures. La forme toponymique ancienne peut alors être rappelée entre crochets.

Les caractères typographiques utilisés permettent de faire les distinctions suivantes :

MAJUSCULES	:	entités géographiques
minuscules droites grasses	:	feux situés à terre de portée nominale au moins égale à 15 milles
minuscules droites maigres	:	autres feux situés à terre, balises résistant aux chocs
MAJUSCULES ITALIQUES	:	bateaux-feux
<i>minuscules italiques</i>	:	bouées-bateaux et tous les autres feux flottants/bouées

Dans les régions où se situent des feux appartenant à différents pays, les noms des feux ou des lieux sont suivis de l'abréviation du nom du pays, entre parenthèses.

4.3 Colonne 3 - Positions géographiques

Les positions géographiques sont normalement indiquées en degrés, minutes et dixième de minute (latitude et longitude).

Cependant, pour les feux d'alignement ou les feux alignés, la position du feu postérieur peut être donnée en azimut et distance par rapport au feu antérieur.

Les longitudes sont rapportées au méridien international (Greenwich).

Les positions mentionnées sont approchées. Elles ne sont destinées qu'à faciliter l'identification de l'établissement sur la carte. On notera que des divergences importantes, de l'ordre de plusieurs dixièmes de minute, notamment en longitude, peuvent exister entre ces positions et celles relevées sur les cartes en service, du fait des différents systèmes géodésiques utilisés.

4.4 Colonne 4 - Caractéristiques des feux et des signaux de brume

Pour les feux, sont indiqués :

- le caractère
- le rythme (pour les feux rythmés)
- la couleur (y compris le blanc)
- la période exprimée en secondes (le symbole " s " est utilisé)
- le cas échéant :
 - . un terme descriptif complémentaire (Dir, Aero, etc.)
 - . l'intensité lumineuse exprimée en candelas (en *italique*, au-dessous des autres caractéristiques). Pour les feux présentant des phases d'intensité lumineuses différentes, l'intensité maximale est indiquée (intensité de l'éclat le plus long dans le cas de feux groupés ou à signal MORSE).

Ex. : Dir F1.W.4s

170

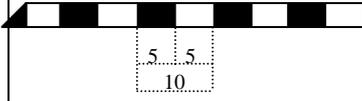
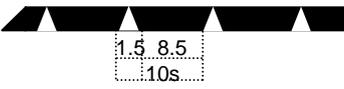
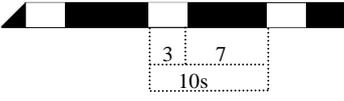
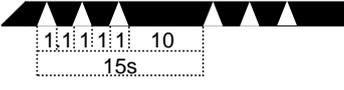
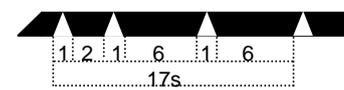
Pour les signaux de brume, sont indiqués :

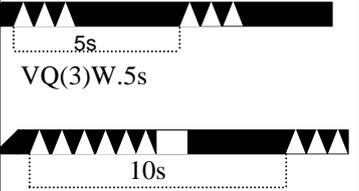
- la nature de l'appareil producteur de son
- le rythme
- la période

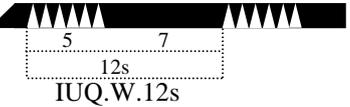
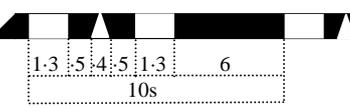
Toutes ces informations sont mentionnées au moyen des abréviations internationales normalisées.

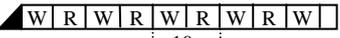
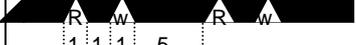
Les tableaux ci-après donnent la description des divers caractères des feux et des exemples illustrant chacun d'entre eux.

Description	Abréviation Internationale	Exemple	Observations
<p>1. FIXE Feu dont la lumière paraît continue et uniforme et de couleur constante à un observateur dont la position demeure inchangée par rapport à celle du feu.</p>	<p>F</p>	 <p>F.W</p>	
<p>2. À OCCULTATIONS</p>			
<p>Feu dont la durée totale d'éclairement dans une période est nettement supérieure à la durée totale d'extinction et dont les intervalles d'extinction (occultations) ont habituellement la même durée.</p>			
<p>2.1. À occultations régulières Feu dont les occultations se succèdent régulièrement.</p>	<p>Oc</p>	 <p>2 10 12 Oc.W.12s [2]</p>	
<p>2.2. À occultations groupées Feu dont les groupes, d'un nombre donné d'occultations, se succèdent régulièrement. La durée totale d'éclairement dans chaque période peut être égale à la durée totale d'extinction.</p>	<p>Oc(..)</p>	 <p>10 13 Oc(2)W.13s [1;1;1;10]</p>	
<p>2.3. À occultations groupées composées Feu semblable à un feu à occultations groupées si ce n'est que les groupes successifs dans une même période ont des nombres d'occultation différents. La durée totale d'éclairement dans chaque période peut être égale à la durée totale d'extinction.</p>	<p>Oc (.. + ..)</p>	 <p>4 1 4 12 Oc(2+1)W.12s [1;1;1;4;1;4]</p>	

Description	Abréviation Internationale	Exemple	Observations
<p>3. ISOPHASE</p> <p>Feu dont toutes les durées d'éclairement et d'extinction sont nettement égales.</p>	<p>Iso</p>	 <p>Iso. W. 10s</p>	
<p>4. À ÉCLATS</p> <p>Feu dont la durée totale d'éclairement dans une période est inférieure à la durée totale d'extinction et dont les éclats sont généralement de durée égale.</p>			
<p>4.1. À éclats réguliers</p> <p>Feu dont les éclats se succèdent régulièrement, à une fréquence inférieure à 50 éclats par minute.</p>	<p>Fl</p>	 <p>Fl.W.10s [1.5]</p>	<p>1/ Par convention, la durée d'un éclat est arrondie au dixième de seconde.</p> <p>2/ Lorsque la durée d'un éclat est trop brève pour être exprimée, elle est représentée par Fl et la durée d'occultation est égale à la période.</p>
<p>4.2. À éclats longs</p> <p>Feu dont les éclats d'une durée d'au moins 2s (éclats longs) se succèdent régulièrement.</p>	<p>L Fl</p>	 <p>LFl.W.10s [3]</p>	
<p>4.3. À éclats groupés</p> <p>Feu dont les groupes, d'un nombre donné d'éclats, se succèdent régulièrement.</p>	<p>Fl(..)</p>	 <p>Fl(3)W.15s [1;1;1;1;10]</p>	
<p>4.4. À éclats groupés composés</p> <p>Feu semblable à un feu à éclats groupés si ce n'est que deux groupes successifs dans une même période ont des nombres d'éclats différents.</p>	<p>Fl(..+..)</p>	 <p>Fl(2+1)W.17s [1;2;1;6;1;6]</p>	

Description	Abréviation Internationale	Exemple	Observations
<p>5. SCINTILLANT Feu dont les éclats se succèdent à une fréquence comprise entre 50 et 79 éclats par minute.</p>			
<p>5.1. Scintillant continu Feu scintillant dont les éclats se succèdent régulièrement.</p>	<p>Q</p>	 <p>Q.W</p>	
<p>5.2. Scintillant à éclats groupés Feu scintillant dont les groupes, d'un nombre donné d'éclats, se succèdent régulièrement.</p>	<p>Q(..)</p>	 <p>Q(3)W.10s</p> <p>Q(6)+LFI.W.15s</p>	<p>Caractère de feu exceptionnel, réservé aux marques cardinales sud.</p>
<p>5.3. Scintillant interrompu Feu scintillant dont la séquence des éclats est interrompue par des occultations successives régulières de durée constante et longue.</p>	<p>I Q</p>	 <p>IQ.W.10s</p>	
<p>6. SCINTILLANT RAPIDE Feu dont les éclats se succèdent à une fréquence de 80 à 159 éclats par minute</p>			
<p>6.1. Scintillant rapide continu Feu scintillant rapide dont les éclats se succèdent régulièrement.</p>	<p>V Q</p>	 <p>VQ.W</p>	
<p>6.2. Scintillant rapide à éclats groupés Feu scintillant rapide dont les groupes, d'un nombre donné d'éclats, se succèdent régulièrement.</p>	<p>V Q(..)</p>	 <p>VQ(3)W.5s</p> <p>VQ(6)+LFI.W.10s</p>	<p>Caractère de feu exceptionnel, réservé aux marques cardinales sud.</p>

Description	Abréviation Internationale	Exemple	Observations
<p>6.3. Scintillant rapide interrompu</p> <p>Feu scintillant rapide dont la séquence des éclats est interrompue par des occultations successives régulières de durée constante et longue.</p>	<p>IVQ</p>	 <p>IVQ.W.10s</p>	
<p>7. SCINTILLANT ULTRA-RAPIDE</p> <p>Feu dont les éclats se succèdent à une fréquence supérieure ou égale à 160 éclats par minute.</p>			
<p>7.1. Scintillant ultra-rapide continu</p> <p>Feu scintillant rapide dont les éclats se succèdent régulièrement.</p>	<p>UQ</p>	 <p>UQ.W</p>	
<p>7.2. Scintillant ultra-rapide interrompu</p> <p>Feu scintillant ultra-rapide dont la séquence des éclats est interrompue par des occultations de longue durée.</p>	<p>IUQ</p>	 <p>IUQ.W.12s</p>	
<p>8. À SIGNAL MORSE</p> <p>Feu dont les éclats de deux durées nettement différentes sont groupés pour former un ou plusieurs caractères de l'alphabet Morse.</p>	<p>Mo(..)</p>	 <p>Mo(K)W.10s [1.3;0.5;0.4;0.5;1.3;6]</p>	

Description	Abréviation Internationale	Exemple	Observations
<p>9. FIXE ET À ÉCLATS</p> <p>Feu comportant un feu fixe combiné à un feu à éclats de plus forte intensité lumineuse.</p>	<p>F FI</p>	 <p>FFI.W.5s</p>	<p>Le feu à éclats peut posséder les caractères définis en (4).</p>
<p>10. ALTERNATIF</p> <p>Feu montrant alternativement des couleurs <i>différentes.</i></p>	<p>Al</p>	 <p>Al.WR.10s</p>  <p>Al.FI(2)RW.8s</p> <p>[1;1;1;5]</p>	<p>Un feu alternatif peut être à occultations, isophase, à éclats ou fixe et à éclats.</p>

4.5 Colonne 5 – Elévation du foyer

L'élévation du foyer correspond à l'altitude de ce dernier au-dessus de la mer. Elle est exprimée en mètres. Le niveau de référence est, dans la plupart des cas, le niveau moyen de la mer. Dans le cas contraire, le niveau de référence adopté est précisé dans les *Informations régionales*.

4.6 Colonne 6 - Portée

Dans cette colonne figure la portée des feux, exprimée en milles (M) : en **caractères gras** si elle est supérieure ou égale à 15 M, en caractères normaux dans le cas contraire. Lorsqu'un feu présente des portées différentes en fonction des couleurs de son secteur, les portées sont précisées pour chaque couleur.

Les portées indiquées sont normalement les portées nominales (*voir para. 7 page 2, Table des Feux*).

- Définitions

Pour qu'un feu puisse être perçu à une distance donnée, il faut :

- a/ que, pour l'observateur, le feu soit situé au-dessus de l'horizon apparent,
- b/ que l'intensité lumineuse du feu soit suffisante,
- c/ que la visibilité météorologique entre le feu et l'observateur soit suffisante.

Il est ainsi possible de définir plusieurs catégories de portées, en considérant la plus grande distance à laquelle le feu serait visible si l'on ne tenait plus compte que de l'une ou l'autre des conditions énumérées ci-dessus.

Portée géographique

La portée géographique dépend de l'élévation du feu, de la hauteur de l'œil de l'observateur et de la réfraction atmosphérique. La table qui figure à la fin de la présente *Introduction* (Page A-20) permet de déterminer la portée géographique en milles, en fonction de la hauteur de l'œil de l'observateur et de l'élévation du foyer lumineux, en mètres. Pour cette dernière, il y a lieu, dans certains cas, de tenir compte de la hauteur de la marée. La formule utilisée pour calculer la portée géographique est indiquée au-dessous du tableau.

Portée lumineuse

La portée lumineuse d'un feu dépend essentiellement de son intensité lumineuse, du degré de transparence de l'air et, à un moindre degré, du caractère et de la durée des éclats ainsi que des intervalles qui les séparent.

L'intensité lumineuse, en candelas, peut figurer en *italique* dans la colonne 4, au-dessous des caractéristiques.

Les stations météorologiques diffusent des renseignements sur la visibilité horizontale en surface, comptée en kilomètres et codée dans une échelle à dix niveaux de 0 à 9 (code VV), pour un instant donné et dans une zone donnée.

Le diagramme *Portée lumineuse*, à la fin de la présente *Introduction* (Page A-21), permet de déterminer la portée lumineuse d'un feu, en milles, en fonction de son intensité lumineuse (en candelas) et de la visibilité horizontale (en milles). Pour entrer dans ce diagramme, l'intensité lumineuse peut être remplacée par la portée nominale (voir ci-dessous), qui figure en colonne 6.

Par exemple, pour une portée nominale de 10 M (ou une intensité de 1 300 candelas) et une visibilité météorologique de 7 M, la portée lumineuse sera comprise entre 7 et 8 M.

On notera que l'évaluation de la portée lumineuse à l'aide de ce diagramme est imprécise du fait de la variabilité de la visibilité sur le trajet entre l'observateur et le feu.

Portée nominale

L'Association Internationale de Signalisation Maritime (A.I.S.M. - I.A.L.A.) a recommandé l'adoption d'une portée nominale exprimée en milles (M), définie comme la portée lumineuse dans une atmosphère homogène pour une visibilité météorologique de référence de 10 M.

4.7 Colonne 7 - Description des structures - voyants - hauteurs

La structure portant un feu ou un signal de brume est décrite dans la langue nationale : nature (et fonction pour les bouées) - forme et matériaux utilisés pour la construction - couleurs. Le voyant, lorsqu'il existe, est représenté par son symbole, accompagné de sa couleur dans l'abréviation internationale. Toutefois les couleurs des marques cardinales ne sont pas mentionnées (ni les couleurs des structures du balisage cardinal) car elles sont strictement réglementées. La hauteur est l'élévation du sommet de l'édifice, au-dessous du sol, en tenant compte des éventuels faîtes mais en excluant les antennes et autres dispositifs. Elle est exprimée en mètres.

Nota : Pour éviter toute ambiguïté, seules les abréviations INT sont utilisées. Les termes dans les langues nationales sont toujours portés en toutes lettres.

4.8 Colonne 8 - Informations complémentaires

Figurent dans cette colonne :

a/ en regard du caractère du feu (colonne 4) :

- les limites des secteurs intensifiés et leur amplitude correspondante
Exemple : Intens 136,5 - 146,5 (10).
- la description complète des phases des feux rythmés (hormis celles du balisage cardinal) en énumérant toutes les durées d'éclats et d'occultations, conformément au groupe de nombres caractéristiques entre crochets de la colonne 4 (des exemples sont fournis dans le tableau de la section 4.4)

- les secteurs colorés d'un feu à secteurs. Les secteurs sont décrits dans le sens des aiguilles d'une montre, soit à partir du Nord si le feu éclaire tout l'horizon, soit après le secteur obscur le plus important s'il en existe un.

Exemple: 015 - **W** - 078 - **R** - 154 - **Obscd** - 282 **Unintens W** - 336 - **G** - 015 ou

or

W015° - 078° (63°), R078° - 154° (76°), W(unintens)282° - 336° (54°), G336° - 015° (39°)

- les secteurs de visibilité lorsqu'un obstacle masque en partie le feu
Ex. : **Vis** 050 - 280 (230), ou si il existe des secteurs multicolores W050° - 280° (230°), R280° - 290° (10°)

Les relèvements sont donnés de la mer et exprimés en degrés, si nécessaire en dixièmes de degré ou en degrés et minutes. Les abréviations de couleur et les mentions telles que **Vis**, **Obscd**, **Intens**, sont indiquées en **caractères gras**.

A l'exception des secteurs très étroits des feux directionnels, les limites des secteurs et leurs amplitudes ne sont pas précises et ne doivent pas être utilisées pour se positionner.

- b/ en regard des caractères des signaux de brume (colonne 4), la description des phases des signaux sonores, doit figurer dans la colonne 8 de façon analogue à celle des phases d'un feu.
- c/ des informations diverses.

Ces informations peuvent avoir trait au feu ou au signal de brume lui-même :

- conditions de fonctionnement (synchronisation, horaires, changements saisonniers, caractère provisoire, interruption temporaire, "détruit", feu "privé", etc.).
- référence à une mention du feu sous un autre numéro, ou référence aux autres numéros de feu.

Mention pourra être faite des dispositifs additionnels de la station en tant qu'aide à la navigation (réflecteur radar, balises radar, radiophares, radiobalises ou radiogoniomètres, signaux divers), portés par la même structure ou situés à proximité. La description détaillée de ces dispositifs figure dans les Ouvrages des radiosignaux et dans les Instructions Nautiques.

On pourra trouver dans cette colonne la mention de feux secondaires rattachés, avec leur description sommaire, et de feux d'obstacle aérien situés à proximité.

Enfin y figurent également toutes les informations provisoires ou temporaires diverses, jugées utiles pour le navigateur.

Nota : Toutes les informations sont portées dans cette colonne dans la langue nationale. Toutefois les seules abréviations utilisées sont les abréviations internationales qui sont également utilisées sur les cartes marines.

5. AVERTISSEMENTS RELATIFS AUX FEUX

5.1 Généralités - détection - nature et position

- Les feux placés à une grande élévation sont plus fréquemment obscurcis par les nuages que ceux qui sont peu élevés au-dessus de la mer.
- Les bouées-bateaux et les bateaux-feux peuvent être retirés sans préavis pour réparation sans être remplacés.
- La position et le fonctionnement des bouées lumineuses sont sujets à caution.
- Les feux aéronautiques ont souvent une très grande puissance lumineuse et, en raison de la surélévation de leurs faisceaux, ils sont souvent visibles à de bien plus grandes distances que les feux ordinaires de navigation. Cependant, leurs positions sur la carte ne sont qu'approximatives et il arrive parfois qu'ils soient éteints sans préavis. D'autre part, ces feux, dont la gestion relève d'organismes autres que les services de signalisation maritime, peuvent avoir leur couleur ou leur caractère modifiés avant qu'il ne soit possible de le notifier aux navigateurs par la voie des Avis aux Navigateurs.
- Comme les feux aéronautiques, les feux d'obstacle aérien ne sont pas prévus pour la navigation maritime et les mêmes réserves s'appliquent à eux.

5.2 Visibilité - portée

- La distance séparant un feu d'un observateur ne peut pas être estimée d'après la luminosité apparente de ce feu.
- Le brouillard, la brume, la poussière, la fumée et les précipitations sont autant de facteurs qui réduisent considérablement la distance à laquelle les feux sont visibles.
- Un arrière-plan très éclairé peut influencer grandement sur la visibilité d'un feu.
- Par temps froid et plus particulièrement lors de changements soudains de température, il peut se former de la glace, du givre ou de la buée sur les vitres des feux, ce qui réduit considérablement leur visibilité et peut faire apparaître blancs certains feux de couleur.

5.3 Couleurs

- La distinction des couleurs est sujette à caution. Les conditions de propagation de la lumière dans l'atmosphère et la fatigue oculaire peuvent contribuer à réduire considérablement la possibilité de distinguer les couleurs. La nuit, il est particulièrement difficile de distinguer un feu blanc d'un feu jaune ou d'un feu bleu vu isolément, sauf à courte distance. Certaines conditions atmosphériques peuvent donner à un feu blanc une teinte rougeâtre. Le jour, les couleurs vues face au soleil ne sont pas nettes et un rouge vif a tendance à prendre une teinte orangée. Le caractère alternatif d'un feu peut notamment être faussé.

5.4 Caractères

- Les caractères apparents des feux ayant des phases de différentes intensités lumineuses peuvent être altérés selon la distance à laquelle ils sont observés car certaines phases peuvent ne pas être visibles.
- Les feux à éclats très brefs peuvent ne pas être visibles à la distance prévue.
- La durée d'un éclat lumineux bref semble être réduite lorsqu'il est observé d'une distance proche de la portée maximale et dans de mauvaises conditions atmosphériques.
- Le caractère apparent des feux flottants doit être utilisé avec circonspection, car il peut différer complètement du caractère réel en raison de changements de hauteur et d'inclinaison du dispositif optique.

5.5 Secteurs

- dans la plupart des cas, les limites des secteurs doivent être utilisées avec prudence. Elles sont généralement mal définies, avec une transition entre secteurs éclairé et obscur. Les changements de couleurs d'un secteur à l'autre sont également graduels, quelquefois sur plusieurs degrés (angle d'indécision).
- lorsqu'un feu est masqué par un terrain en déclivité, le relèvement auquel il disparaît ou apparaît varie avec la distance et la hauteur de l'oeil de l'observateur.

TABLE DES PORTEES GEOGRAPHIQUES

Elévation en	Hauteur au niveau de l'œil de l'observateur en pieds/mètres																							
	3	7	10	13	16	20	23	26	30	33	39	46	52	59	66	72	79	85	92	98	115	131	148	
pied	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30	35	40	45	
m	Portées en milles marins																							
0	0	2.0	2.9	3.5	4.1	4.5	5.0	5.4	5.7	6.1	6.4	7.0	7.6	8.1	8.6	9.1	9.5	10.0	10.4	10.7	11.1	12.0	12.8	13.6
3	1	4.1	4.9	5.5	6.1	6.6	7.0	7.4	7.8	8.1	8.5	9.1	9.6	10.2	10.6	11.1	11.6	12.0	12.4	12.8	13.2	14.0	14.9	15.7
7	2	4.9	5.7	6.4	6.9	7.4	7.8	8.2	8.6	9.0	9.3	9.9	10.5	11.0	11.5	12.0	12.4	12.8	13.2	13.6	14.0	14.9	15.7	16.5
10	3	5.5	6.4	7.0	7.6	8.1	8.5	8.9	9.3	9.6	9.9	10.6	11.1	11.6	12.1	12.6	13.0	13.5	13.9	14.3	14.6	15.5	16.4	17.1
13	4	6.1	6.9	7.6	8.1	8.6	9.0	9.4	9.8	10.2	10.5	11.1	11.7	12.2	12.7	13.1	13.6	14.0	14.4	14.8	15.2	16.1	16.9	17.7
16	5	6.6	7.4	8.1	8.6	9.1	9.5	9.9	10.3	10.6	11.0	11.6	12.1	12.7	13.2	13.6	14.1	14.5	14.9	15.3	15.7	16.6	17.4	18.2
20	6	7.0	7.8	8.5	9.0	9.5	9.9	10.3	10.7	11.1	11.4	12.0	12.6	13.1	13.6	14.1	14.5	14.9	15.3	15.7	16.1	17.0	17.8	18.6
23	7	7.4	8.2	8.9	9.4	9.9	10.3	10.7	11.1	11.5	11.8	12.4	13.0	13.5	14.0	14.5	14.9	15.3	15.7	16.1	16.5	17.4	18.2	19.0
26	8	7.8	8.6	9.3	9.8	10.3	10.7	11.1	11.5	11.8	12.2	12.8	13.3	13.9	14.4	14.8	15.3	15.7	16.1	16.5	16.9	17.8	18.6	19.4
30	9	8.1	9.0	9.6	10.2	10.6	11.1	11.5	11.8	12.2	12.5	13.1	13.7	14.2	14.7	15.2	15.6	16.0	16.4	16.8	17.2	18.1	18.9	19.7
33	10	8.5	9.3	9.9	10.5	11.0	11.4	11.8	12.2	12.5	12.8	13.5	14.0	14.5	15.0	15.5	15.9	16.4	16.8	17.2	17.5	18.4	19.3	20.0
36	11	8.8	9.6	10.3	10.8	11.3	11.7	12.1	12.5	12.8	13.2	13.8	14.3	14.9	15.4	15.8	16.3	16.7	17.1	17.5	17.9	18.8	19.6	20.4
39	12	9.1	9.9	10.6	11.1	11.6	12.0	12.4	12.8	13.1	13.5	14.1	14.6	15.2	15.7	16.1	16.6	17.0	17.4	17.8	18.2	19.1	19.9	20.7
43	13	9.4	10.2	10.8	11.4	11.9	12.3	12.7	13.1	13.4	13.7	14.4	14.9	15.4	15.9	16.4	16.8	17.3	17.7	18.1	18.4	19.3	20.2	20.9
46	14	9.6	10.5	11.1	11.7	12.1	12.6	13.0	13.3	13.7	14.0	14.6	15.2	15.7	16.2	16.7	17.1	17.6	18.0	18.3	18.7	19.6	20.4	21.2
49	15	9.9	10.7	11.4	11.9	12.4	12.8	13.2	13.6	14.0	14.3	14.9	15.5	16.0	16.5	17.0	17.4	17.8	18.2	18.6	19.0	19.9	20.7	21.5
52	16	10.2	11.0	11.6	12.2	12.7	13.1	13.5	13.9	14.2	14.5	15.2	15.7	16.2	16.7	17.2	17.7	18.1	18.5	18.9	19.2	20.1	21.0	21.7
56	17	10.4	11.2	11.9	12.4	12.9	13.3	13.7	14.1	14.5	14.8	15.4	16.0	16.5	17.0	17.4	17.9	18.3	18.7	19.1	19.5	20.4	21.2	22.0
59	18	10.6	11.5	12.1	12.7	13.2	13.6	14.0	14.4	14.7	15.0	15.7	16.2	16.7	17.2	17.7	18.1	18.6	19.0	19.4	19.7	20.6	21.5	22.2
62	19	10.9	11.7	12.4	12.9	13.4	13.8	14.2	14.6	14.9	15.3	15.9	16.5	17.0	17.5	17.9	18.4	18.8	19.2	19.6	20.0	20.9	21.7	22.5
66	20	11.1	12.0	12.6	13.1	13.6	14.1	14.5	14.8	15.2	15.5	16.1	16.7	17.2	17.7	18.2	18.6	19.0	19.4	19.8	20.2	21.1	21.9	22.7
72	22	11.6	12.4	13.0	13.6	14.1	14.5	14.9	15.3	15.6	15.9	16.6	17.1	17.7	18.1	18.6	19.1	19.5	19.9	20.3	20.7	21.5	22.4	23.2
79	24	12.0	12.8	13.5	14.0	14.5	14.9	15.3	15.7	16.0	16.4	17.0	17.6	18.1	18.6	19.0	19.5	19.9	20.3	20.7	21.1	22.0	22.8	23.6
85	26	12.4	13.2	13.9	14.4	14.9	15.3	15.7	16.1	16.4	16.8	17.4	18.0	18.5	19.0	19.4	19.9	20.3	20.7	21.1	21.5	22.4	23.2	24.0
92	28	12.8	13.6	14.3	14.8	15.3	15.7	16.1	16.5	16.8	17.2	17.8	18.3	18.9	19.4	19.8	20.3	20.7	21.1	21.5	21.9	22.8	23.6	24.4
98	30	13.2	14.0	14.6	15.2	15.7	16.1	16.5	16.9	17.2	17.5	18.2	18.7	19.2	19.7	20.2	20.7	21.1	21.5	21.9	22.2	23.1	24.0	24.7
115	35	14.0	14.9	15.5	16.1	16.6	17.0	17.4	17.8	18.1	18.4	19.1	19.6	20.1	20.6	21.1	21.5	22.0	22.4	22.8	23.1	24.0	24.9	25.6
131	40	14.9	15.7	16.4	16.9	17.4	17.8	18.2	18.6	18.9	19.3	19.9	20.4	21.0	21.5	21.9	22.4	22.8	23.2	23.6	24.0	24.9	25.7	26.5
148	45	15.7	16.5	17.1	17.7	18.2	18.6	19.0	19.4	19.7	20.0	20.7	21.2	21.7	22.2	22.7	23.2	23.6	24.0	24.4	24.7	25.6	26.5	27.2
164	50	16.4	17.2	17.9	18.4	18.9	19.3	19.7	20.1	20.5	20.8	21.4	22.0	22.5	23.0	23.4	23.9	24.3	24.7	25.1	25.5	26.4	27.2	28.0
180	55	17.1	17.9	18.6	19.1	19.6	20.0	20.4	20.8	21.2	21.5	22.1	22.7	23.2	23.7	24.1	24.6	25.0	25.4	25.8	26.2	27.1	27.9	28.7
197	60	17.8	18.6	19.3	19.8	20.3	20.7	21.1	21.5	21.8	22.2	22.8	23.3	23.9	24.3	24.8	25.3	25.7	26.1	26.5	26.9	27.7	28.6	29.4
213	65	18.4	19.2	19.9	20.4	20.9	21.4	21.7	22.1	22.5	22.8	23.4	24.0	24.5	25.0	25.5	25.9	26.3	26.7	27.1	27.5	28.4	29.2	30.0
230	70	19.0	19.9	20.5	21.1	21.5	22.0	22.4	22.7	23.1	23.4	24.0	24.6	25.1	25.6	26.1	26.5	26.9	27.4	27.7	28.1	29.0	29.8	30.6
246	75	19.6	20.5	21.1	21.7	22.1	22.6	23.0	23.3	23.7	24.0	24.6	25.2	25.7	26.2	26.7	27.1	27.5	27.9	28.3	28.7	29.6	30.4	31.2
262	80	20.2	21.0	21.7	22.2	22.7	23.1	23.5	23.9	24.3	24.6	25.2	25.8	26.3	26.8	27.3	27.7	28.1	28.5	28.9	29.3	30.2	31.0	31.8
279	85	20.8	21.6	22.2	22.8	23.3	23.7	24.1	24.5	24.8	25.1	25.8	26.3	26.9	27.3	27.8	28.3	28.7	29.1	29.5	29.9	30.7	31.6	32.4
295	90	21.3	22.1	22.8	23.3	23.8	24.2	24.6	25.0	25.4	25.7	26.3	26.9	27.4	27.9	28.4	28.8	29.2	29.6	30.0	30.4	31.3	32.1	32.9
312	95	21.8	22.7	23.3	23.9	24.3	24.8	25.2	25.5	25.9	26.2	26.8	27.4	27.9	28.4	28.9	29.3	29.7	30.1	30.5	30.9	31.8	32.6	33.4
328	100	22.3	23.2	23.8	24.4	24.9	25.3	25.7	26.1	26.4	26.7	27.3	27.9	28.4	28.9	29.4	29.8	30.3	30.7	31.1	31.4	32.3	33.2	33.9
361	110	23.3	24.2	24.8	25.4	25.8	26.3	26.7	27.0	27.4	27.7	28.3	28.9	29.4	29.9	30.4	30.8	31.3	31.7	32.1	32.4	33.3	34.1	34.9
394	120	24.3	25.1	25.8	26.3	26.8	27.2	27.6	28.0	28.3	28.7	29.3	29.8	30.4	30.9	31.3	31.8	32.2	32.6	33.0	33.4	34.3	35.1	35.9
427	130	25.2	26.0	26.7	27.2	27.7	28.1	28.5	28.9	29.2	29.6	30.2	30.8	31.3	31.8	32.2	32.7	33.1	33.5	33.9	34.3	35.2	36.0	36.8
459	140	26.1	26.9	27.6	28.1	28.6	29.0	29.4	29.8	30.1	30.5	31.1	31.6	32.2	32.6	33.1	33.6	34.0	34.4	34.8	35.2	36.0	36.9	37.7
492	150	26.9	27.7	28.4	28.9	29.4	29.9	30.2	30.6	31.0	31.3	31.9	32.5	33.0	33.5	34.0	34.4	34.8	35.2	35.6	36.0	36.9	37.7	38.5

A-21

525	160	27.7	28.6	29.2	29.8	30.2	30.7	31.1	31.4	31.8	32.1	32.7	33.3	33.8	34.3	34.8	35.2	35.6	36.0	36.4	36.8	37.7	38.5	39.3
558	170	28.5	29.4	30.0	30.5	31.0	31.5	31.9	32.2	32.6	32.9	33.5	34.1	34.6	35.1	35.6	36.0	36.4	36.8	37.2	37.6	38.5	39.3	40.1
591	180	29.3	30.1	30.8	31.3	31.8	32.2	32.6	33.0	33.3	33.7	34.3	34.9	35.4	35.9	36.3	36.8	37.2	37.6	38.0	38.4	39.3	40.1	40.9
623	190	30.0	30.9	31.5	32.1	32.5	33.0	33.4	33.7	34.1	34.4	35.0	35.6	36.1	36.6	37.1	37.5	37.9	38.4	38.7	39.1	40.0	40.8	41.6
656	200	30.8	31.6	32.2	32.8	33.3	33.7	34.1	34.5	34.8	35.1	35.8	36.3	36.8	37.3	37.8	38.3	38.7	39.1	39.5	39.8	40.7	41.6	42.3
722	220	32.2	33.0	33.6	34.2	34.7	35.1	35.5	35.9	36.2	36.5	37.2	37.7	38.3	38.7	39.2	39.7	40.1	40.5	40.9	41.4	42.1	43.0	43.8
787	240	33.5	34.3	35.0	35.5	36.0	36.4	36.8	37.2	37.6	37.9	38.5	39.1	39.6	40.1	40.4	41.0	41.4	41.8	42.2	42.6	43.5	44.3	45.1
853	260	34.8	35.6	36.3	36.8	37.3	37.7	38.1	38.5	38.8	39.2	39.8	40.4	40.9	41.4	41.8	42.3	42.7	43.1	43.5	43.9	44.8	45.6	46.4
919	280	36.0	36.9	37.5	38.0	38.5	39.0	39.4	39.7	40.1	40.4	41.0	41.6	42.1	42.6	43.1	43.5	43.9	44.3	44.7	45.1	46.0	46.8	47.6
984	300	37.2	38.1	38.7	39.2	39.7	40.2	40.6	40.9	41.3	41.6	42.2	42.8	43.3	43.8	44.3	44.7	45.1	45.5	45.9	46.3	47.2	48.0	48.8
1050	320	38.4	39.2	39.9	40.4	40.9	41.3	41.7	42.1	42.4	42.8	43.4	43.9	44.5	45.0	45.4	45.9	46.3	46.7	47.1	47.5	48.3	49.2	50.0
1115	340	39.5	40.3	41.0	41.5	42.0	42.4	42.8	43.2	43.5	43.9	44.5	45.1	45.6	46.1	46.5	47.0	47.4	47.8	48.2	48.6	49.5	50.3	51.1
1181	360	40.6	41.4	42.1	42.6	43.1	43.5	43.9	44.3	44.6	45.0	45.6	46.1	46.7	47.2	47.6	48.1	48.5	48.9	49.3	49.7	50.6	51.4	52.2
1247	380	41.6	42.5	43.1	43.7	44.1	44.6	45.0	45.3	45.7	46.0	46.6	47.2	47.7	48.2	48.7	49.1	49.5	50.0	50.3	50.7	51.6	52.1	53.2
1312	400	42.7	43.5	44.1	44.7	45.2	45.6	46.0	46.4	46.7	47.0	47.7	48.2	48.7	49.2	49.7	50.1	50.6	51.0	51.4	51.7	52.6	53.5	54.2

portée (m.marins) = 2.03 x [racine carrée (e) + racine carrée (h)]

où e = élévation en mètres de l'objet
h = hauteur en mètres de l'œil de l'observateur

DIAGRAMME DES PORTEES LUMINEUSES

PORTEE NOMINALE EN MILLES MARINS

