

ANNEXE 1

RÉSOLUTION MSC.337(91) (adoptée le 30 novembre 2012)

ADOPTION DU RECUEIL DE RÈGLES RELATIVES AUX NIVEAUX DE BRUIT À BORD DES NAVIRES

LE COMITÉ DE LA SÉCURITÉ MARITIME,

RAPPELANT l'article 28 b) de la Convention portant création de l'Organisation maritime internationale, qui a trait aux fonctions du Comité,

RAPPELANT AUSSI les résolutions A.343(IX) et A.468(XII), par lesquelles l'Assemblée de l'Organisation a adopté la Recommandation sur les méthodes de mesure du niveau du bruit aux postes d'écoute et le Recueil de règles relatives aux niveaux de bruit à bord des navires, respectivement,

RECONNAISSANT qu'il est nécessaire d'établir des niveaux limites de bruit obligatoires dans les locaux de machines, les postes de sécurité, les ateliers, les locaux d'habitation et autres locaux à bord des navires, en tenant compte de l'expérience acquise en matière de contrôle du bruit et des niveaux d'exposition admissibles depuis l'adoption de la résolution A.468(XII),

NOTANT la règle II-1/3-12 de la Convention internationale de 1974 pour la sauvegarde de la vie humaine en mer (Convention SOLAS), telle que modifiée (ci-après dénommée "la Convention"), adoptée par la résolution MSC.338(91), qui concerne la protection contre le bruit,

NOTANT AUSSI que la règle II-1/3-12 susmentionnée dispose que les navires doivent être construits de manière à réduire le bruit à bord et à protéger le personnel contre le bruit, conformément au Recueil de règles relatives aux niveaux de bruit à bord des navires (ci-après dénommé "le Recueil"),

AYANT EXAMINÉ, à sa quatre-vingt-onzième session, la Recommandation faite par le Sous-comité de la conception et de l'équipement du navire à sa cinquante-sixième session,

1. ADOPTE le Recueil de règles relatives aux niveaux de bruit à bord des navires, dont le texte figure en annexe à la présente résolution;
2. INVITE les Gouvernements contractants à la Convention à noter que le Recueil prendra effet le 1er juillet 2014 à la date d'entrée en vigueur de la règle II-1/3-12 de la Convention;
3. PRIE le Secrétaire général de transmettre des copies certifiées conformes de la présente résolution et du texte du Recueil qui y est annexé à tous les Gouvernements contractants à la Convention;
4. PRIE ÉGALEMENT le Secrétaire général de transmettre des copies de la présente résolution et de son annexe à tous les Membres de l'Organisation qui ne sont pas des Gouvernements contractants à la Convention.

ANNEXE

RECUEIL DE RÈGLES RELATIVES AUX NIVEAUX DE BRUIT À BORD DES NAVIRES

PRÉAMBULE

CHAPITRE 1 – GÉNÉRALITÉS

- 1.1 Portée
- 1.2 Objet
- 1.3 Application
- 1.4 Définitions

CHAPITRE 2 – APPAREILS DE MESURE

- 2.1 Spécifications des appareils
- 2.2 Emploi des appareils

CHAPITRE 3 – MESURE

- 3.1 Généralités
- 3.2 Obligations du personnel
- 3.3 Conditions d'exploitation lors des essais en mer
- 3.4 Conditions d'exploitation au port
- 3.5 Conditions ambiantes
- 3.6 Méthodes de mesure
- 3.7 Détermination de l'exposition au bruit
- 3.8 Étalonnage
- 3.9 Incertitude des mesures
- 3.10 Emplacements des mesures
- 3.11 Mesures dans les locaux de machines
- 3.12 Mesures aux postes de navigation
- 3.13 Mesures dans les locaux d'habitation
- 3.14 Mesures dans les locaux normalement inoccupés

CHAPITRE 4 – NIVEAUX DE PRESSION ACOUSTIQUE MAXIMAUX ADMISSIBLES

- 4.1 Généralités
- 4.2 Limites des niveaux de bruit
- 4.3 Rapport sur la mesure du bruit

CHAPITRE 5 – LIMITES D'EXPOSITION AU BRUIT

- 5.1 Généralités
- 5.2 Préservation de l'acuité auditive et utilisation de protecteurs antibruit
- 5.3 Limites d'exposition des gens de mer à des niveaux de bruit élevés
- 5.4 Niveau de bruit continu équivalent pendant 24 heures
- 5.5 Programme de préservation de l'acuité auditive

CHAPITRE 6 – ISOLEMENT ACOUSTIQUE ENTRE LES LOCAUX D'HABITATION

- 6.1 Généralités
- 6.2 Indice d'isolement aux bruits
- 6.3 Pose des matériaux

CHAPITRE 7 – PROTECTION ANTIBRUIT ET MISES EN GARDE

- 7.1 Généralités
- 7.2 Prescriptions applicables aux protecteurs antibruit
- 7.3 Choix et emploi des protecteurs antibruit
- 7.4 Notices de mise en garde

- APPENDICE 1 MODÈLE DE RAPPORT SUR LA MESURE DU BRUIT
- APPENDICE 2 DIRECTIVES SUR L'INCLUSION DES PROBLÈMES DE BRUIT DANS
LES SYSTÈMES DE GESTION DE LA SÉCURITÉ
- APPENDICE 3 MÉTHODES SUGGÉRÉES POUR ATTÉNUER LE BRUIT
- APPENDICE 4 MÉTHODE SIMPLIFIÉE POUR DÉTERMINER L'EXPOSITION AU BRUIT

PRÉAMBULE

1 Le Recueil de règles relatives aux niveaux de bruit à bord des navires (ci-après dénommé "le Recueil") a pour objet de fournir des normes internationales pour la protection contre le bruit réglementée par la règle II-1/3-12 de la Convention internationale de 1974 pour la sauvegarde de la vie humaine en mer (Convention SOLAS), telle que modifiée. Bien que le présent Recueil soit juridiquement considéré comme étant un instrument obligatoire en vertu de la Convention SOLAS, certaines de ses dispositions conservent une valeur de recommandation ou d'information (voir le paragraphe 1.1.3).

2 Les présentes règles, recommandations et conseils sont censés fournir aux Administrations les outils nécessaires pour promouvoir des environnements "préservant l'acuité auditive" à bord des navires. Il s'agit néanmoins d'un thème dynamique, qui examine le milieu de vie et le milieu technique dans lesquels il y a interface. Ces règles et recommandations évolueront nécessairement, au cas par cas, par suite des divers progrès technologiques, ainsi que de l'amélioration des pratiques de gestion de la sécurité. C'est la raison pour laquelle les Administrations sont encouragées, en vue d'améliorer le présent Recueil, à faire connaître l'expérience et les renseignements dont leur font part les organismes reconnus, les exploitants de navires et les concepteurs de matériel.

3 Le Recueil a été établi à l'intention des navires à passagers et des navires de charge de type classique. Bien que certains types et certaines dimensions de navires aient été exclus de son champ d'application, il y a lieu de reconnaître que l'application intégrale du Recueil à des navires qui diffèrent sensiblement des navires classiques de par leur conception et leur exploitation pourrait exiger un examen particulier.

4 L'Organisation a adopté la Recommandation sur les méthodes de mesure du niveau du bruit aux postes d'écoute (résolution A.343(IX)), que le présent Recueil n'est pas censé annuler. Cette recommandation traite de l'interférence des bruits produits par le navire avec la bonne réception des signaux sonores de navigation venant de l'extérieur et, bien que les méthodes permettant de mesurer les niveaux de bruit soient différentes dans cette recommandation et dans le Recueil de règles, ces documents sont jugés compatibles dans la mesure où le présent Recueil porte essentiellement sur les répercussions du bruit sur la santé et le confort. Il faudra veiller à s'assurer que les prescriptions générales sont compatibles avec les prescriptions relatives à la perception auditive des signaux de navigation.

CHAPITRE 1 – GÉNÉRALITÉS

1.1 Portée

1.1.1 Le présent Recueil est censé fournir des normes permettant d'éviter des niveaux de bruit potentiellement dangereux à bord des navires et fournir des normes garantissant un milieu acceptable pour les gens de mer. Ces normes ont été établies à l'intention des navires à passagers et des navires de charge. Certaines tailles de navires et certains types de service assurés par des navires ayant été exemptés de l'application des présentes prescriptions, il y a lieu de noter que l'application intégrale du Recueil aux navires sensiblement différents des navires de type classique devra faire l'objet d'un examen spécial. Le Recueil est censé servir de base à une norme de conception, la conformité à cette norme étant démontrée par les résultats concluants d'essais en mer qui aboutissent à l'établissement d'un rapport sur la mesure du bruit. La conformité permanente sur le plan opérationnel est fondée sur le postulat que l'équipage est au fait des principes régissant la protection individuelle et l'application de mesures d'atténuation, dont le respect sera imposé dans le cadre des procédures et pratiques dynamiques instaurées en vertu du chapitre IX de la Convention SOLAS.

1.1.2 Des prescriptions et des recommandations sont formulées en vue de :

- .1 mesurer les niveaux de bruit et l'exposition au bruit;
- .2 protéger les gens de mer contre les risques d'une perte d'acuité auditive par suite du bruit dans les cas où, à l'heure actuelle, il n'est pas possible d'abaisser le bruit à un niveau qui ne soit pas potentiellement nuisible;
- .3 limiter les niveaux de bruit maximaux admissibles dans tous les locaux et espaces auxquels les gens de mer ont normalement accès; et
- .4 vérifier l'isolement acoustique entre les locaux d'habitation.

1.1.3 Bien que le présent Recueil soit juridiquement considéré comme étant un instrument obligatoire en vertu de la Convention SOLAS, ses dispositions ci-après conservent une valeur de recommandation, restent facultatives ou gardent un caractère informatif :

Paragraphe 1.3.2 et 1.3.3
Paragraphe 3.4.2 et 3.4.3
Chapitre 5
Section 6.3
Section 7.3
Appendice 2
Appendice 3
Appendice 4.

1.2 Objet

Le Recueil a pour objet de limiter les niveaux de bruit et de réduire l'exposition au bruit afin de :

- .1 créer des conditions de travail sûres en prenant en considération la nécessité de pouvoir communiquer par la parole et de pouvoir entendre les alarmes sonores et créer un environnement dans lequel des décisions lucides peuvent être prises aux postes de sécurité et de navigation, dans les locaux réservés aux radiocommunications et dans les locaux de machines gardés;

- .2 protéger les gens de mer contre des niveaux de bruit excessifs risquant d'entraîner une diminution de l'acuité auditive par suite du bruit; et
- .3 fournir aux gens de mer un niveau de confort acceptable dans les locaux réservés au repos et aux loisirs et autres locaux et espaces et leur offrir en outre des conditions leur permettant de se remettre des effets de l'exposition à des niveaux de bruit élevés.

1.3 Application

1.3.1 Le Recueil de règles s'applique aux navires neufs d'une jauge brute égale ou supérieure à 1 600.

1.3.2 Les dispositions du Recueil relatives aux niveaux de bruit potentiellement dangereux, à l'atténuation du bruit et aux dispositifs de protection individuelle peuvent être appliquées aux navires existants d'une jauge brute égale ou supérieure à 1 600, dans la mesure du possible et du raisonnable, à la satisfaction de l'Administration.

1.3.3 Le Recueil peut être appliqué aux navires neufs d'une jauge brute inférieure à 1 600, dans la mesure du possible et du raisonnable, à la satisfaction de l'Administration.

1.3.4 Le Recueil ne s'applique pas aux :

- .1 engins à portance dynamique;
- .2 engins à grande vitesse;
- .3 navires de pêche;
- .4 barges posant des canalisations;
- .5 barges porte-grues;
- .6 unités mobiles de forage au large;
- .7 bateaux de plaisance ne se livrant à aucun service commercial;
- .8 navires de guerre et transporteurs de troupes;
- .9 navires sans moyens de propulsion mécanique;
- .10 navires de battage; et
- .11 dragues.

1.3.5 Le Recueil de règles s'applique aux navires au port ou en mer alors que des gens de mer se trouvent à bord.

1.3.6 Des dérogations à certaines prescriptions peuvent dans des cas exceptionnels être accordées par l'Administration, s'il est établi que ces prescriptions ne peuvent pas être respectées bien que des mesures techniques appropriées et raisonnables aient été prises pour réduire le bruit. Ces dérogations ne doivent pas inclure les cabines, sauf dans des cas exceptionnels. Si une dérogation est accordée, il faut s'assurer que l'objectif du présent Recueil est atteint et les limites d'exposition au bruit doivent être considérées dans le contexte du chapitre 5.

1.3.7 Pour les navires conçus et utilisés pour des voyages de courte durée ou pour d'autres services qui exigent de courtes durées d'exploitation du navire, les paragraphes 4.2.3 et 4.2.4 peuvent, à la satisfaction de l'Administration, n'être appliqués que lorsque le navire se trouve au port, à condition que ces périodes dans ces conditions soient suffisantes pour le repos et les loisirs des gens de mer.

1.3.8 Le Recueil n'est pas censé être appliqué aux cabines pour passagers et autres locaux réservés aux passagers, sauf lorsqu'ils constituent des locaux de travail et sont visés par les dispositions du Recueil.

1.3.9 Si des navires existants font l'objet de réparations, de transformations et de modifications d'une importance majeure et d'aménagements en résultant, il faut s'assurer que les zones dans lesquelles des changements ont été effectués satisfont aux prescriptions du présent Recueil applicables aux navires neufs, dans la mesure où l'Administration le juge raisonnable et possible dans la pratique.

1.3.10 Le Recueil vise uniquement les sources de bruit liées au navire, telles que les machines et la propulsion, mais exclut le bruit dû au vent/à la houle/à la glace, les alarmes, les dispositifs de communication avec le public, etc.

1.4 Définitions

Aux fins de l'application du Recueil de règles, les définitions suivantes sont applicables. Des définitions supplémentaires figurent dans d'autres sections du Recueil.

1.4.1 *Locaux d'habitation* : Cabines, bureaux (pour la gestion des affaires du navire), infirmeries, salles à manger, locaux récréatifs (tels que salons, fumeurs, salles de cinéma, bibliothèques et salles de jeux et de loisir) et espaces récréatifs en plein air utilisés par les gens de mer.

1.4.2 *Indice apparent pondéré d'affaiblissement acoustique R'_w* : Valeur numérique unique, exprimée en décibels (dB), qui décrit le degré global d'isolement acoustique que procurent les murs, les portes ou les planchers (voir la norme ISO 717-1:1996, telle que modifiée par 1:2006).

1.4.3 *Niveau de bruit continu équivalent pondéré A $L_{Aeq}(T)$* : Niveau de pression acoustique pondéré A d'un son continu stable qui, pendant une période de temps donnée T, a la même pression acoustique moyenne quadratique qu'un son considéré dont le niveau varie avec le temps. Il est exprimé en décibels A (dB(A)) et est calculé à l'aide de la formule suivante :

$$L_{Aeq,T} = 10 \log \frac{1}{T} \int_0^T \frac{p_a(t)^2}{p_0^2} \cdot dt$$

dans laquelle : T = temps de mesure
 $p_a(t)$ = pression acoustique instantanée pondérée A
 $p_0 = 20 \mu\text{Pa}$ (niveau de référence).

1.4.4 *Niveau de pression acoustique ou de bruit pondéré A* : Quantité mesurée par un sonomètre dans lequel la réponse de la fréquence est pondérée en fonction de la courbe de pondération A (voir la publication 61672-1 de la CEI).

1.4.5 *Niveau acoustique continu équivalent pondéré C* $L_{Ceq}(T)$: Niveau de pression acoustique pondéré C d'un son constant continu qui, pendant une période de temps donnée T, a la même pression acoustique moyenne quadratique qu'un son considéré dont le niveau varie avec le temps. Il est exprimé en décibels C (dB(C)) et est calculé à l'aide de la formule suivante :

$$L_{Ceq,T} = 10 \log \frac{1}{T} \int_0^T \frac{p_c(t)^2}{p_0^2} \cdot dt$$

dans laquelle : T = temps de mesure
 $p_c(t)$ = pression acoustique instantanée pondérée C
 $p_0 = 20 \mu\text{Pa}$ (niveau de référence).

1.4.6 *Niveau acoustique maximal pondéré C* L_{Cmax} : Niveau de pression acoustique maximal instantané pondéré C. Il est exprimé en décibels C (dB(C)) et est calculé à l'aide de la formule suivante :

$$L_{Cmax} = 10 \log \frac{P_{max}^2}{p_0^2}$$

dans laquelle : p_{max} = pression acoustique maximale instantanée pondérée C
 $p_0 = 20 \mu\text{Pa}$ (niveau de référence).

1.4.7 *Niveau de pression acoustique ou de bruit pondéré C* : Quantité mesurée par un sonomètre dans lequel la réponse de la fréquence est pondérée en fonction de la courbe de pondération C (voir la publication 61672-1 (2002-05) de la CEI).

1.4.8 *Locaux gardés en permanence* : Locaux dans lesquels la présence continue ou prolongée de gens de mer est nécessaire pendant les périodes normales d'exploitation.

1.4.9 *Barge porte-grues* : Navire équipé de grues installées à demeure qui sont destinées essentiellement à effectuer des opérations de levage.

1.4.10 *Niveau d'exposition au bruit quotidienne* ($L_{ex,24h}$) représente le niveau d'exposition au bruit équivalent sur une période de 24 heures.

$$L_{ex,24h} = L_{Aeq,T} + 10 \log(T/T_0)$$

T étant la durée effective à bord
 T_0 étant la durée de référence de 24 h.

Le niveau total de pression acoustique continu équivalent pondéré A ($L_{Aeq,T}$) est calculé compte tenu des différents niveaux de bruit (L_{Aeq,T_i}) et des périodes de temps correspondantes à l'aide de la formule suivante :

$$L_{Aeq,T} = 10 \lg \left[\frac{1}{T} \sum_{i=1}^n (T_i \times 10^{0,1L_{Aeq,T_i}}) \right]$$

dans laquelle :

L_{Aeq, T_i} est le niveau de pression acoustique A continu équivalent pondéré, exprimé en décibels, sous forme de niveau moyen sur un intervalle de temps T_i

$$T = \sum_{i=1}^n T_i$$

$L_{ex,24h} = L_{Aeq,24h}$ si les gens de mer sont à bord pendant une période de 24 heures.

1.4.11 *Drague* : Navire effectuant des opérations consistant à extraire des sédiments du fond et ayant à bord du matériel d'excavation installé à demeure.

1.4.12 *Postes de travail* : Les locaux où se trouvent les appareils principaux de navigation, les appareils radioélectriques, la source d'énergie de secours ou dans lesquels sont centralisés les installations de détection et de maîtrise de l'incendie et les locaux utilisés pour les cuisines, les offices principaux, les magasins (sauf les offices isolés et les armoires de service), les soutes à dépêches, les soutes à valeurs, les ateliers autres que ceux qui sont situés dans les locaux de machines, ainsi que les locaux de même nature.

1.4.13 *Engin à portance dynamique* : Engin exploité à la surface ou au-dessus de l'eau et dont les caractéristiques sont différentes de celles des navires à tirant d'eau de type classique. Dans le cadre de cette définition générale, un engin qui présente l'une ou l'autre des caractéristiques ci-après est considéré comme un engin à portance dynamique :

- .1 la masse, ou une partie importante de cette masse, se trouve neutralisée dans un mode d'exploitation par des forces autres qu'hydrostatiques;
- .2 l'engin est en mesure de fonctionner à une vitesse telle que le rapport $\frac{v}{\sqrt{gL}}$ soit égal ou supérieur à 0,9, "v" étant la vitesse maximale, "L" étant la longueur à la flottaison et "g" l'accélération due à la pesanteur, toutes ces données étant exprimées dans des unités compatibles.

1.4.14 *Navire existant* : Navire qui n'est pas un navire neuf.

1.4.15 *Navire de pêche* : Navire utilisé à des fins commerciales pour la capture du poisson, des baleines, des phoques, des morses et autres ressources vivantes de la mer.

1.4.16 *Perte de l'acuité auditive* : La perte de l'acuité auditive est évaluée en fonction d'un niveau d'audition liminaire de référence défini conventionnellement dans la norme ISO 389-1 (1998). La perte de l'acuité auditive correspond à la différence entre le niveau d'audition liminaire du sujet examiné et le niveau d'audition liminaire de référence.

1.4.17 *Protecteur antibruit* : Un dispositif porté en vue de réduire le niveau de bruit atteignant les oreilles. Les casques antibruit passifs empêchent le bruit d'atteindre les oreilles. Les écouteurs antibruit actifs produisent un signal qui annule le bruit ambiant dans les écouteurs.

1.4.18 *Sonomètre intégrateur* : Sonomètre conçu ou adapté en vue de mesurer la valeur dans le temps du niveau de pression acoustique quadratique moyenne pondérée A et pondérée C.

1.4.19 *Locaux de machines* : Tous locaux qui contiennent des machines à vapeur et des moteurs à combustion interne, des pompes, des compresseurs d'air, des chaudières, des groupes de traitement du combustible liquide, des machines électriques principales, des postes de mazoutage, des propulseurs, des installations frigorifiques, des dispositifs de stabilisation, l'appareil à gouverner, des installations de ventilation et de conditionnement d'air, etc., ainsi que les puits qui aboutissent à ces locaux.

1.4.20 *Unité mobile de forage au large* : Navire capable d'effectuer des opérations de forage ayant pour but d'explorer ou d'exploiter les ressources du sous-sol marin, comme les hydrocarbures liquides ou gazeux, le soufre ou le sel.

1.4.21 *Ailerons de la passerelle de navigation* : Parties de la passerelle de navigation du navire qui s'étendent jusqu'aux bordés du navire.

1.4.22 *Navire neuf* : Navire auquel s'applique le présent Recueil conformément à la règle II-1/3-12.1 de la Convention SOLAS.

1.4.23 *Bruit* : Aux fins du Recueil, tous les sons qui peuvent aboutir à une perte de l'acuité auditive ou être nuisibles pour la santé ou autrement dangereux ou gênants.

1.4.24 *Perte de l'acuité auditive par suite du bruit* : Perte de l'acuité auditive, dans les cellules nerveuses situées à l'intérieur du limaçon, imputable aux effets du bruit.

1.4.25 *Niveau de bruit* : Voir la définition du niveau de pression acoustique pondéré A (paragraphe 1.4.4).

1.4.26 *Expositions occasionnelles* : Expositions qui se produisent normalement une fois par semaine ou moins fréquemment.

1.4.27 *Navire de battage* : Navire effectuant des opérations consistant à installer des piles dans le fond de la mer.

1.4.28 *Barge posant des canalisations* : Navire spécialement construit pour effectuer des opérations liées à la pose de canalisations sous-marines ou utilisé dans le cadre de ces opérations.

1.4.29 *Condition au port* : Condition dans laquelle toutes les machines nécessaires uniquement pour la propulsion sont arrêtées.

1.4.30 *Niveaux de bruit potentiellement dangereux* : Niveaux auxquels et au-dessus desquels les personnes qui y sont exposées sans protection risquent d'être atteintes de surdité.

1.4.31 *Réparations, transformations et modifications d'une importance majeure* : Toute transformation d'un navire qui en modifie substantiellement les dimensions, la capacité de chargement ou la puissance des machines, qui change le type du navire ou qui transforme le navire au point que, s'il s'agissait d'un navire neuf, il serait soumis aux dispositions pertinentes.

1.4.32 *Son* : Énergie qui est transmise par des ondes de pression se propageant dans l'air ou dans d'autres matières et est la cause objective de la sensation auditive.

1.4.33 *Niveau de pression acoustique L_p ou SPL* : Niveau de pression acoustique, exprimé en décibels (dB), d'un son ou d'un bruit, calculé à l'aide de la formule suivante :

$$L_p = 10 \log \frac{p^2}{p_0^2}$$

dans laquelle : p = pression acoustique, en Pascal
 p_0 = 20 μ Pa (niveau de référence).

1.4.34 *Voyages de courte durée* : Voyages pour lesquels le navire ne fait généralement pas route pendant des périodes suffisamment longues pour que les gens de mer aient besoin de périodes de sommeil ou de longues périodes de repos pendant le voyage.

1.4.35 *Indice pondéré d'affaiblissement acoustique R_w* : Valeur numérique unique, exprimée en décibels (dB), qui décrit le degré global d'isolement acoustique (en laboratoire) que procurent les murs, les portes ou les planchers (voir la norme ISO 717- 1:1997, telle que modifiée par 1:2006).

CHAPITRE 2 - APPAREILS DE MESURE

2.1 Spécifications des appareils

2.1.1 Sonomètres

Il faut effectuer la mesure des niveaux de bruit à l'aide de sonomètres intégrateurs de précision soumis aux prescriptions du présent chapitre. Ces appareils doivent être construits conformément aux normes du type/de la classe 1, selon le cas, énoncées dans la norme 61672-1(2002-05)¹ de la CEI, ou encore à une norme équivalente jugée acceptable par l'Administration².

2.1.2 Filtres d'octave

Les filtres d'octave, utilisés seuls ou avec un sonomètre, selon qu'il convient, doivent être conformes à la norme 61260 (1995)³ de la CEI ou à une norme équivalente jugée acceptable par l'Administration.

2.2 Emploi des appareils

2.2.1 Étalonnage

Les appareils d'étalonnage acoustique doivent satisfaire à la norme 60942 (2003-01) de la CEI et être approuvés par le fabricant du sonomètre utilisé.

2.2.2 Vérification du sonomètre et de l'appareil d'étalonnage

L'appareil d'étalonnage et le sonomètre doivent être vérifiés au moins tous les deux ans par un laboratoire national standard ou un laboratoire compétent accrédité conformément à la norme ISO 17025 (2005), telle que modifiée par le rectificatif 1:2006.

¹ Recommandation sur les sonomètres.

² Les sonomètres de classe/type 1 fabriqués conformément aux normes 651/804 de la CEI peuvent être utilisés jusqu'au 1er Juillet 2016.

³ Filtres de bandes d'octave, de demi-octave et de tiers d'octave destinés à l'analyse des bruits et des vibrations.

2.2.3 Écran du microphone

Le microphone doit être protégé du vent par un écran lorsque l'on effectue des mesures à l'extérieur, à savoir sur les ailerons de la passerelle de navigation ou sur le pont, ainsi que sous le pont aux endroits où il y a des courants d'air importants. Pour des bruits analogues, la présence de l'écran ne devrait pas entraîner de variation de plus de 0,5 dB(A) par rapport aux mesures effectuées "en l'absence de vent".

CHAPITRE 3 - MESURE

3.1 Généralités

3.1.1 Dès que la construction du navire est achevée, ou dès que possible après cette date, il faut mesurer les niveaux de bruit dans tous les espaces spécifiés au chapitre 4, dans les conditions d'exploitation énoncées dans les sections 3.3 et 3.4, et consigner les mesures de manière appropriée conformément aux prescriptions de la section 4.3.

3.1.2 Il faut mesurer le niveau acoustique continu équivalent pondéré A $L_{Aeq}(T)$ afin de s'assurer que les dispositions du chapitre 4 sont respectées.

3.1.3 Il faut mesurer le niveau acoustique continu équivalent pondéré C $L_{Ceq}(T)$ et le niveau acoustique maximal pondéré C L_{Cmax} dans les locaux où $L_{Aeq}(T)$ est supérieur à 85 dB(A) en vue de déterminer la protection antibruit qui convient conformément à la méthode HML (voir le chapitre 7 et l'appendice 2).

3.2 Obligations du personnel

3.2.1 Afin que les résultats des mesures et les rapports soient d'une qualité acceptable et comparable, il faut que les établissements ou experts chargés des mesures démontrent qu'ils sont compétents en matière de mesure du bruit.

3.2.2 La personne qui effectue les mesures doit avoir⁴ :

- .1 des connaissances dans les domaines de la mesure du bruit et du niveau acoustique et de l'utilisation des appareils;
- .2 reçu une formation au sujet des procédures décrites dans le présent Recueil.

3.3 Conditions d'exploitation lors des essais en mer

3.3.1 Les mesures devraient être effectuées lorsque le navire est en charge ou sur lest. Le cap du navire doit être aussi rectiligne que possible. Les conditions prévalant pendant les mesures doivent être consignées dans le rapport sur la mesure du bruit.

3.3.2 Les mesures du bruit doivent être effectuées à la vitesse de service normale et, à moins que les dispositions ci-après ne prévoient le contraire, ne pas l'être à moins de 80 % de la puissance maximale continue. Les hélices à pas variable et, le cas échéant, les hélices Voith-Schneider doivent être dans leur position d'exploitation normale en mer. Pour des types de navires spéciaux et pour les navires ayant une propulsion et une puissance

⁴ Les établissements d'essai qui ont un système de gestion de la qualité conforme à la norme ISO 17020/25 sont considérés comme satisfaisant à ces prescriptions.

d'une configuration spéciale, comme des systèmes diesel-électriques, l'Administration peut, en coopération avec le chantier naval et les propriétaires des navires, tenir dûment compte de la conception et des paramètres d'exploitation réels du navire pour appliquer les prescriptions des paragraphes 3.3.1 et 3.3.2.

3.3.3 Toutes les machines et tous les instruments de navigation, appareils radioélectriques et radars, etc., qui sont normalement utilisés dans les conditions d'exploitation normales en mer et aux niveaux normaux, y compris au seuil de réglage silencieux, doivent fonctionner pendant toute la période des mesures. Toutefois, il ne faut que ni des signaux de brume soient en marche ni que des opérations d'hélicoptère aient lieu pendant les mesures.

3.3.4 Il faut que les mesures dans les locaux contenant des génératrices entraînées par des moteurs diesel de secours, des pompes d'incendie ou autre matériel de secours qui ne seraient normalement en marche qu'en cas d'urgence ou aux fins d'essais soient effectuées lorsque le matériel est en marche. Les mesures sont destinées non pas à permettre d'établir que les limites maximales de bruit sont respectées mais à servir de référence pour la protection individuelle des gens de mer qui procèdent à l'entretien, aux réparations et à des tests dans de tels locaux.

3.3.5 Les installations de ventilation mécanique de chauffage et de conditionnement d'air doivent fonctionner normalement, compte tenu du fait que leur débit doit correspondre aux conditions prévues à la conception.

3.3.6 Les portes et les fenêtres devraient généralement être fermées.

3.3.7 Les locaux devraient être meublés avec tout l'équipement nécessaire. On peut effectuer des mesures sans éléments d'ameublement mais sans que leur absence n'entre en ligne de compte. Une nouvelle vérification ou des relevés complémentaires peuvent être effectués avec éléments d'ameublement.

3.3.8 Les navires équipés de propulseurs d'étrave, de stabilisateurs, etc. peuvent être soumis à des niveaux de bruit élevés lorsque ces organes sont en marche. Pour les propulseurs, les mesures doivent être effectuées à 40 % de leur puissance et la vitesse du navire doit être convenable pour le fonctionnement des propulseurs. Il faut effectuer des mesures sur le pourtour de ces systèmes lorsqu'ils fonctionnent, ainsi que dans les locaux d'habitation et les postes de travail adjacents. Si cet équipement est destiné à fonctionner continuellement, comme les stabilisateurs, il faut effectuer des mesures pour vérifier que les dispositions du chapitre 4 sont respectées. Si ces systèmes sont destinés à être utilisés uniquement temporairement, par exemple durant les manœuvres au port, les mesures ne visent qu'à vérifier que les dispositions du chapitre 5 relatives à l'exposition au bruit sont respectées.

3.3.9 Dans le cas des navires dotés d'un positionnement dynamique, lequel est destiné à être utilisé dans les conditions d'exploitation normales, il faut effectuer des mesures du bruit supplémentaires en mode de positionnement dynamique aux postes de sécurité, aux postes de travail et dans les locaux d'habitation afin de vérifier que les limites maximales de niveau de bruit dans ces locaux ne sont pas dépassées. L'Administration, les sociétés de classification, les chantiers navals et les concepteurs du positionnement dynamique, selon les cas, doivent convenir d'un processus permettant de simuler le fonctionnement du système du propulseur de positionnement dynamique dans des conditions qui se rapprochent du maintien en position à 40 % ou plus de la puissance maximale du propulseur dans les conditions ambiantes nominales dans lesquelles le navire est exploité.

3.4 Conditions d'exploitation au port

3.4.1 Les mesures prévues aux paragraphes 3.4.2, 3.4.3 et 3.4.4 concernent le navire dans la condition au port.

3.4.2 Si le matériel de manutention de la cargaison du navire risque de produire un niveau de bruit supérieur aux niveaux maximaux dans les postes de travail et les locaux d'habitation affectés par son fonctionnement, des mesures devraient être effectuées. Il faudrait négliger le bruit provenant de sources extérieures au navire de la manière indiquée au paragraphe 3.5.3.

3.4.3 Si le navire est un transporteur de véhicules et que le chargement et le déchargement des véhicules produisent du bruit, il faudrait considérer le niveau de bruit dans les espaces à cargaison et la durée de l'exposition à ce bruit dans le contexte du chapitre 5. Les niveaux de bruit produits par les véhicules peuvent être estimés en théorie par le chantier naval et les propriétaires de navires en coopération avec l'Administration.

3.4.4 Il faut effectuer des mesures dans les locaux de machines, les machines fonctionnant dans la condition au port, si les dispositions du paragraphe 5.3.5 concernant la protection antibruit doivent être observées au lieu de celles du paragraphe 4.2.1 pendant les travaux d'entretien, de révision ou autre condition au port analogue.

3.5 Conditions ambiantes

3.5.1 Les mesures obtenues peuvent être affectées si la profondeur d'eau est inférieure à cinq fois le tirant d'eau ou s'il existe de vastes surfaces réfléchissantes dans le voisinage du navire. Ces conditions doivent donc être notées dans le rapport sur la mesure du bruit.

3.5.2 Il faudrait que les conditions météorologiques, telles que le vent et la pluie, et l'état de la mer soient tels qu'ils n'aient aucune influence sur les mesures. La force du vent ne devrait pas dépasser la force 4 et la hauteur de houle ne devrait pas dépasser 1 m. Si cela s'avère impossible, il faut consigner les conditions réelles dans lesquelles les mesures ont été effectuées.

3.5.3 Il faut veiller à ce que le bruit provenant de sources sonores parasites, telles que personnes, spectacles, travaux de construction et de réparation, n'ait aucun effet sur le niveau de bruit à bord du navire aux emplacements où s'effectuent les mesures. Si cela est nécessaire, on peut corriger les valeurs mesurées pour tenir compte du bruit de fond continu, selon le principe de la sommation de l'énergie.

3.6 Méthodes de mesure

3.6.1 Pendant les opérations de mesure du niveau de bruit, seuls doivent être présents dans le local ou l'espace concerné les gens de mer nécessaires à l'exploitation du navire et les personnes qui effectuent les mesures.

3.6.2 Il faut mesurer les niveaux de pression acoustique en décibels en utilisant un filtre de pondération A (dB(A)) et de pondération C (dB(C)) et, au besoin, également en bandes d'octave entre 31,5 et 8 000 Hz.

3.6.3 Les mesures du niveau de bruit doivent être effectuées avec le sonomètre intégrateur utilisant la moyenne spatiale (de la manière décrite dans le paragraphe 3.13.1) et pendant une certaine période de temps jusqu'à ce que les relevés soient stables ou pendant 15 s au moins afin de représenter la valeur moyenne des variations dues à

un fonctionnement irrégulier ou des variations du champ acoustique. Les relevés doivent être faits au décibel le plus proche seulement. Si la première décimale du relevé dB est 5 ou davantage, le relevé doit être arrondi au nombre supérieur entier le plus proche.

3.7 Détermination de l'exposition au bruit

Outre les mesures du niveau acoustique continu, il faut déterminer le niveau d'exposition au bruit des gens de mer (voir le chapitre 5) en se fondant sur la norme ISO 9612:2009. Une méthode simplifiée fondée sur la norme ISO 9612 et une exposition au bruit liée au lieu de travail est décrite dans l'appendice 4.

3.8 Étalonnage

Le sonomètre doit être soumis à un essai d'étalonnage avec l'appareil décrit au paragraphe 2.2.1 avant et après chaque mesure des niveaux de bruit.

3.9 Incertitudes des mesures

L'incertitude des mesures à bord des navires dépend de plusieurs facteurs, parmi lesquels les techniques de mesure et les conditions ambiantes. Lorsque les mesures sont effectuées conformément au présent Recueil, sauf dans de rares cas, l'écart type de reproductibilité du niveau de pression acoustique continu équivalent pondéré A est inférieur ou égal à 1,5 dB.

3.10 Emplacements des mesures

3.10.1 Points de mesurage

Sauf disposition contraire, le microphone utilisé pour effectuer les mesures doit être placé à une hauteur comprise entre 1,2 m (personne assise) et 1,6 m (personne debout) au-dessus du pont. La distance entre deux points de mesurage devrait être d'au moins 2 m et, dans les locaux de grandes dimensions qui ne contiennent pas de machines, les mesures devraient être faites à des intervalles ne dépassant pas 10 m dans l'ensemble du local, y compris aux emplacements où le bruit est à son niveau maximal. Les mesures ne doivent en aucun cas être effectuées à moins de 0,5 m des parois d'un local. Les microphones doivent être installés aux emplacements indiqués dans les paragraphes 3.10.3 et les sections 3.11 à 3.14. Les mesures doivent être effectuées à des endroits où du personnel travaille, y compris les postes de communications.

3.10.2 Postes de travail

Il faut mesurer le niveau de bruit à tous les emplacements où un travail est effectué. Des mesures supplémentaires doivent être effectuées dans les locaux contenant des postes de travail si l'on pense que des variations du niveau de bruit se produisent à proximité de ces postes.

3.10.3 Orifices d'admission ou d'échappement

Lorsque l'on mesure les niveaux acoustiques, le microphone devrait, si possible, ne pas être placé à un endroit se trouvant dans un angle de 30° par rapport à la direction du jet gazeux ni à moins d'une distance de 1 m du bord de l'orifice d'admission ou d'échappement des moteurs et des installations de ventilation, de conditionnement d'air et de réfrigération et être aussi loin que possible des surfaces réfléchissantes.

3.11 Mesures dans les locaux de machines

3.11.1 Il faut effectuer des mesures aux principaux postes de travail et de sécurité des gens de mer dans les salles des machines et dans les salles de commande adjacentes, s'il en existe, en accordant une attention particulière aux postes téléphoniques et aux emplacements où il est important de pouvoir communiquer par la parole ou d'entendre des signaux sonores.

3.11.2 Les mesures ne devraient pas normalement être effectuées à moins de 1 m des machines en marche, des ponts, cloisons ou autres grandes surfaces ou des prises d'air. Lorsque cela n'est pas possible, les mesures doivent être effectuées en un point équidistant de la machine et de la surface réfléchissante adjacente.

3.11.3 Les mesures du bruit produit par les machines qui constituent des sources de bruit devraient être effectuées à 1 m de ces machines. Les mesures doivent être faites à une hauteur de 1,2 à 1,6 m au-dessus du pont, de la plate-forme ou du passavant, comme suit :

- .1 à une distance de 1 m et à des intervalles ne dépassant pas 3 m autour de toutes les sources de bruit telles que :
 - turbines ou moteurs principaux à chaque niveau
 - engrenages principaux
 - turbosoufflantes
 - purificateurs
 - alternateurs ou groupes d'alternateurs électriques
 - plate-forme d'allumage des chaudières
 - ventilateurs à tirage forcé et/ou à tirage induit
 - compresseurs
 - pompes à cargaison (y compris leurs moteurs ou turbines d'entraînement)

Pour que le nombre de mesures et de relevés à effectuer ne soit pas inutilement élevé et irréaliste, dans le cas des machines et des locaux de machines de grandes dimensions où le niveau de pression acoustique mesuré en dB(A) aux intervalles prescrits ci-dessus ne varie pas dans des proportions importantes, il est inutile d'effectuer des mesures à chacun des emplacements. Il faut néanmoins effectuer des mesures et les consigner à des emplacements caractéristiques, ainsi qu'aux emplacements où le niveau de la pression acoustique est le plus élevé, étant entendu qu'au moins quatre mesures doivent être faites à chaque niveau;

- .2 aux postes de commande locaux, tels que le poste de manœuvre principal ou de secours de la machine principale et dans les salles de commande des machines;
- .3 à tous les autres emplacements qui ne sont pas spécifiés aux alinéas .1 et .2 et où le personnel est appelé à se rendre normalement aux fins d'inspection, de réglage et d'entretien de routine;
- .4 aux emplacements situés sur tous les passages d'accès, à moins qu'ils ne soient déjà visés ci-dessus, à des intervalles ne dépassant pas 10 m; et

- .5 dans les locaux situés à l'intérieur de la tranche des machines, tels que les ateliers. En vue de limiter le nombre de mesures et de relevés, on peut réduire le nombre de relevés de la manière indiquée à l'alinéa .1, étant entendu qu'au moins quatre mesures au total (y compris celles qui sont indiquées dans le présent paragraphe) doivent être relevées à chaque niveau du local des machines jusqu'au pont supérieur.

3.12 Mesures aux postes de navigation

Les mesures doivent être effectuées successivement sur chacun des ailerons de la passerelle de navigation mais uniquement lorsque l'aileron se trouve sous le vent.

3.13 Mesures dans les locaux d'habitation

3.13.1 Une mesure doit être effectuée au milieu du local. Le microphone doit être déplacé horizontalement et/ou verticalement sur une distance de 1 m (+/- 0,5 m, compte tenu du critère de mesure mentionné au paragraphe 3.10.1). Il faudrait effectuer des mesures supplémentaires en d'autres points s'il se produit des différences appréciables, c'est-à-dire des différences supérieures à 10 dB(A), dans le niveau du bruit à l'intérieur du local, surtout près de l'emplacement de la tête d'une personne assise ou couchée.

3.13.2 Le nombre de cabines faisant l'objet de mesures ne doit pas être inférieur à 40 % du nombre total de cabines. Les cabines qui sont manifestement affectées par le bruit, c'est-à-dire les cabines adjacentes aux machines ou aux encaissements, doivent toujours être considérées.

3.13.3 Pour les navires ayant un grand nombre de cabines réservées à l'équipage, comme les navires à passagers/de croisière, il est acceptable de réduire le nombre d'emplacements faisant l'objet de mesures. Il faut que les cabines sélectionnées soient représentatives du groupe de cabines testées et soient donc celles qui sont les plus proches des sources de bruit, à la satisfaction de l'Administration.

3.13.4 Sur le pont découvert, des mesures doivent être effectuées dans toute zone prévue à des fins récréatives.

3.14 Mesures dans les locaux normalement inoccupés

3.14.1 En plus des emplacements mentionnés dans les sections 3.10 à 3.13, des mesures doivent être effectuées à tous les emplacements où des gens de mer peuvent être exposés, même pendant des périodes relativement courtes, à des niveaux de bruit exceptionnellement élevés ou encore à l'emplacement de machines utilisées de façon intermittente.

3.14.2 Pour limiter le nombre de mesures et de relevés, les niveaux de bruit n'ont pas à être mesurés dans les locaux, cales et zones de pont normalement inoccupés ni dans les autres espaces situés loin des sources de bruit.

3.14.3 Dans les cales de chargement, il faut placer au moins trois microphones dans des parties des cales où le personnel peut être appelé à effectuer des travaux.

CHAPITRE 4 - NIVEAUX DE PRESSION ACOUSTIQUE MAXIMAUX ADMISSIBLES

4.1 Généralités

4.1.1 Les niveaux limites spécifiés dans la présente section doivent être considérés comme des niveaux maximaux et non comme des niveaux souhaitables. Il serait bon, si cela est possible dans la pratique, que le niveau de bruit soit inférieur aux niveaux maximaux spécifiés.

4.1.2 Avant de mettre le navire en service, il faut évaluer les limites spécifiées dans la section 4.2 en mesurant le niveau acoustique continu équivalent dans le local en question. Dans les salles de grandes dimensions où les emplacements des mesures sont nombreux, il faut comparer les relevés de chaque emplacement avec les limites.

4.1.3 Les membres du personnel qui entrent dans les locaux où les niveaux de bruit sont supérieurs à 85 dB(A) devraient être tenus de porter des protecteurs antibruit pendant qu'ils s'y trouvent (voir le chapitre 5). Le niveau limite de 110 dB(A) indiqué dans le paragraphe 4.2.1 suppose qu'ils portent les protecteurs antibruit leur assurant la protection satisfaisant aux prescriptions du chapitre 7 applicables aux protecteurs antibruit.

4.1.4 Les limites sont exprimées sous forme de niveaux de pression acoustique pondérés A (voir les paragraphes 1.4.4 et 1.4.24).

4.2 Limites des niveaux de bruit

Les limites des niveaux de bruit (dB(A)) spécifiées pour divers locaux sont les suivantes :

Nomenclature des salles et locaux	Dimensions du navire	
	1 600 JB jusqu'à 10 000 JB	≥ 10 000 JB
4.2.1 Locaux de travail (voir la section 5.1)		
Locaux de machines ⁵	110	110
Salles de commande des machines	75	75
Ateliers autres que ceux qui font partie des locaux de machines	85	85
Locaux de travail non spécifiés ⁶ (autres zones de travail)	85	85
4.2.2 Locaux de navigation		
Passerelle de navigation et chambre des cartes	65	65
Postes de veille, y compris les ailerons ⁷ et les fenêtres de la passerelle de navigation	70	70
Salles radio (le matériel radioélectrique étant en marche mais n'émettant pas de signaux audiofréquence)	60	60
Salles de radar	65	65

⁵ Si les niveaux de bruit maximaux sont dépassés lorsque les machines sont en marche (uniquement si une dérogation a été accordée en vertu du paragraphe 1.3.6), il faudrait limiter l'accès à de très courtes périodes ou bien en interdisant complètement l'accès. La zone devrait être signalée de la manière indiquée dans la section 7.4.

⁶ Par exemple, les zones de travail du pont découvert qui ne sont pas des locaux de machines et les zones de travail du pont découvert où il est important de communiquer.

⁷ Se reporter à la Recommandation sur les méthodes de mesure du niveau du bruit aux postes d'écoute (résolution A.343(IX)), qui est aussi applicable.

Nomenclature des salles et locaux	Dimensions du navire	
	1 600 JB jusqu'à 10 000 JB	≥ 10 000 JB
4.2.3 Locaux d'habitation		
Cabines et infirmeries ⁸	60	55
Salles à manger	65	60
Salles de loisir	65	60
Espaces récréatifs en plein air (zones extérieures réservées aux loisirs)	75	75
Bureaux	65	60
4.2.4 Locaux de service		
Cuisines, sans que les appareils électroménagers soient en marche	75	75
Dépenses et offices	75	75
4.2.5 Locaux normalement inoccupés		
Locaux mentionnés dans la section 3.14	90	90

4.3 Rapport sur la mesure du bruit

4.3.1 Il faut établir un rapport sur la mesure du bruit pour chaque navire. Ce rapport doit contenir des renseignements sur les niveaux de bruit dans les divers locaux à bord. Il doit indiquer les valeurs relevées en chacun des emplacements où il est spécifié d'effectuer des mesures. Les emplacements en question doivent être marqués sur un plan d'agencement général ou sur des schémas des locaux d'habitation joints au rapport ou être identifiés d'une autre manière.

4.3.2 Le modèle de rapport sur la mesure du bruit figure à l'appendice 1.

4.3.3 Le rapport sur la mesure du bruit doit toujours se trouver à bord et pouvoir être consulté par l'équipage.

CHAPITRE 5 - LIMITES D'EXPOSITION AU BRUIT

5.1 Généralités

5.1.1 Les limites de niveaux de bruit indiquées au chapitre 4 sont telles que, si elles sont respectées, les gens de mer ne seront pas exposés à un niveau L_{ex} (24) dépassant 80 dB(A), c'est-à-dire que, sur une période de un jour ou de 24 heures, l'exposition au bruit continu équivalent ne dépassera pas 80 dB(A). Dans le cas de navires neufs, il faudrait vérifier que ces critères sont respectés sur la base des mesures des niveaux de bruit effectuées lors d'essais en mer, en calculant l'exposition au bruit prévue de chaque catégorie de membres d'équipage conformément à la méthode décrite dans la section 3.7.

5.1.2 Dans les locaux où les niveaux de pression acoustique sont supérieurs à 85 dB(A), il faudrait utiliser une protection antibruit appropriée ou limiter la durée d'exposition, ainsi qu'il est indiqué dans la présente section, pour garantir un degré de protection équivalent.

⁸ Infirmeries : salles de traitement avec lits.

5.1.3 Chaque navire auquel s'appliquent les présentes prescriptions doit inclure dans son système de gestion de la sécurité une section sur la politique de la compagnie en matière de protection antibruit et de limites d'exposition et doit organiser une formation dans ces domaines, laquelle sera consignée dans les registres de formation.

5.1.4 Il faudrait envisager de donner des consignes aux gens de mer sur ces aspects, ainsi qu'il est indiqué dans l'appendice 2. Aucun membre d'équipage ne devrait être exposé sans protection à des valeurs maximales dépassant 135 dB(C).

5.2 Préservation de l'acuité auditive et utilisation de protecteurs antibruit

En vue de satisfaire aux critères d'exposition de la présente section, l'utilisation de protecteurs antibruit conformes aux dispositions du chapitre 7 est autorisée. Quand bien même des protecteurs antibruit sont exigés pour satisfaire aux dispositions du Recueil, l'Administration peut mettre en place des évaluations des risques, un programme de préservation de l'acuité auditive et d'autres mesures.

5.3 Limites d'exposition des gens de mer à des niveaux de bruit élevés

Les gens de mer ne devraient pas être exposés à des bruits dont le niveau et la durée soient supérieurs à ceux qui sont indiqués sur la figure 5.1 et sont mentionnés dans les paragraphes 5.3.1 à 5.3.5.

5.3.1 Exposition maximale avec protection (zone A, figure 1)

Aucun membre de l'équipage, même lorsqu'il porte des protecteurs antibruit, ne devrait être exposé à des niveaux de bruit dépassant 120 dB(A) ni être exposé à un niveau L_{eq} (24) dépassant 105 dB(A).

5.3.2 Exposition occasionnelle (zone B, figure 1)

Dans la zone B, seules devraient être autorisées des expositions occasionnelles et il faudrait porter des protecteurs antibruit ayant un degré d'atténuation compris entre 25 et 35 dB(A).

5.3.3 Exposition occasionnelle (zone C, figure 1)

Dans la zone C, seules des expositions occasionnelles devraient être autorisées et il faudrait porter des protecteurs antibruit ayant un degré d'atténuation d'au moins 25 dB(A).

5.3.4 Exposition quotidienne (zone D, figure 1)

Les gens de mer qui travaillent de manière habituelle (exposition quotidienne) dans des locaux dont les niveaux de bruit se situent à l'intérieur de la zone D devraient porter des protecteurs antibruit ayant un degré d'atténuation allant jusqu'à au moins 25 dB(A) et une évaluation des risques et un programme de préservation de l'acuité auditive peuvent être envisagés.

5.3.5 Exposition maximale sans protection (zone E, figure 1)

Dans le cas d'une exposition inférieure à huit heures, les gens de mer ne portant pas de protecteurs antibruit ne devraient pas être exposés à des niveaux de bruit dépassant 85 dB (A). Lorsque les gens de mer restent plus de huit heures dans des locaux où le niveau de bruit est élevé, le niveau L_{eq} (24) de 80 dB(A) ne devrait pas être dépassé. En conséquence, pendant au moins un tiers de chaque période de 24 heures, chaque membre de l'équipage devrait se trouver dans un environnement où le niveau de bruit ne dépasse pas 75 dB(A).

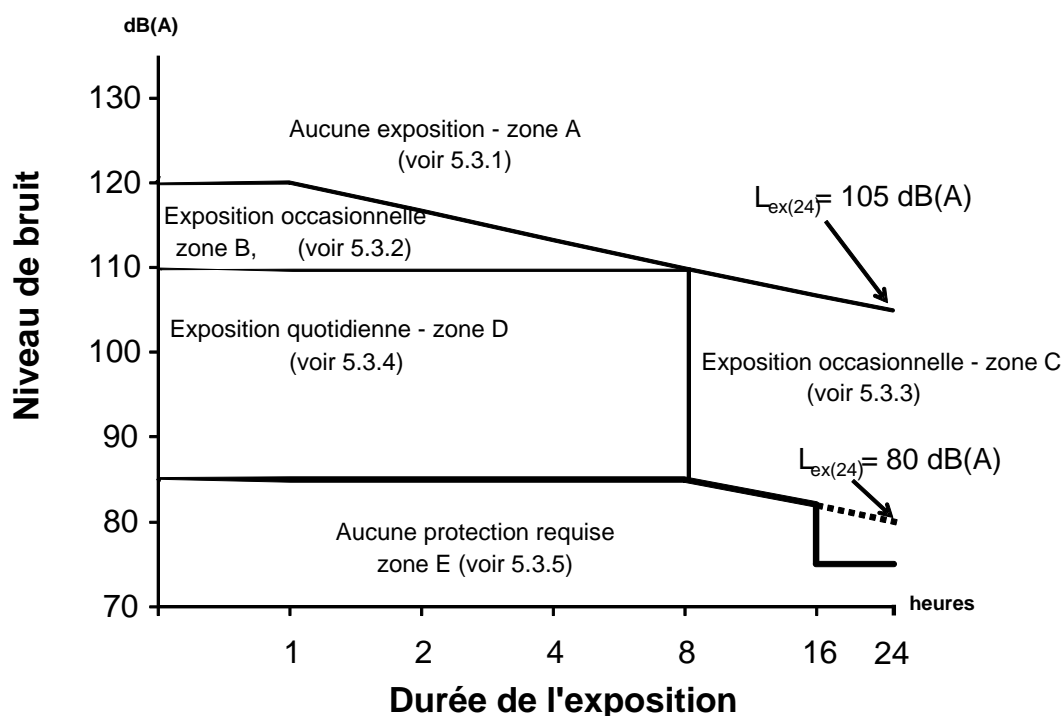


Figure 1 - Zones d'exposition quotidienne et occasionnelle admissible au bruit

Note : Pour travailler dans la zone A-D, il faut porter des protecteurs antibruit qui abaissent les sons atteignant les oreilles à un niveau inférieur à 85 dB(A). Pour travailler dans la zone E, des protecteurs antibruit ne sont pas obligatoires mais devraient être disponibles si le niveau du son est supérieur à 80 dB(A) pendant plus de huit heures.

5.4 Niveau de bruit continu équivalent pendant 24 heures

À titre de variante, s'il n'est pas satisfait aux dispositions de la section 5.3 (figure 1), aucun membre de l'équipage ne devrait être exposé sans protection à un niveau de bruit continu équivalent pendant 24 heures supérieur à 80 dB(A). La durée d'exposition quotidienne au bruit de chaque personne dans les locaux où il est obligatoire d'utiliser des protecteurs antibruit ne devrait pas dépasser quatre heures en continu ou huit heures au total.

5.5 Programme de préservation de l'acuité auditive

5.5.1 On peut mettre en œuvre un programme de préservation de l'acuité auditive à l'intention des gens de mer travaillant dans des locaux où $L_{Aeq} > 85 \text{ dB(A)}$ afin de les familiariser avec les dangers que présente le bruit et avec l'utilisation des protecteurs antibruit, ainsi que pour vérifier régulièrement leur acuité auditive. Certains des éléments nécessaires de tout programme de préservation de l'acuité auditive sont les suivants :

- .1 examens audiométriques initiaux et périodiques, effectués par un spécialiste ayant reçu une formation appropriée, à la satisfaction de l'Administration;
- .2 formation des personnes exposées, portant sur les dangers des expositions prolongées aux bruits de grande intensité ainsi que sur la bonne utilisation des protecteurs antibruit (voir l'appendice 2);

- .3 tenue à jour des dossiers contenant les résultats des examens audiométriques;
- .4 analyse périodique des dossiers et contrôle de l'acuité auditive des personnes ayant subi une perte importante d'acuité auditive.

5.5.2 Dans le cadre d'un programme de préservation de l'acuité auditive peut être prévue l'option de vérifier le niveau de bruit continu équivalent pendant 24 heures auquel sont exposées les personnes qui travaillent dans des locaux à niveau de bruit élevé. Cette vérification exige de calculer le niveau de bruit continu équivalent pendant 24 heures. Si le niveau pour 24 heures ainsi calculé ne se situe pas dans les limites prévues, il faudrait que la durée d'exposition soit contrôlée ou que chaque personne porte des protecteurs antibruit quand il le faut pour que son exposition reste à l'intérieur de ces limites.

CHAPITRE 6 - ISOLEMENT ACOUSTIQUE ENTRE LES LOCAUX D'HABITATION

6.1 Généralités

Il faut examiner la question de l'isolement acoustique entre les locaux d'habitation de manière que les membres de l'équipage puissent y prendre leurs périodes de repos et de loisir même si des activités sont en cours dans des locaux adjacents, par exemple, musique, conversations, manutention de cargaison, etc.

6.2 Indice d'isolement aux bruits

6.2.1 L'isolement aux bruits aériens procuré par les cloisons et les ponts à l'intérieur des locaux d'habitation doit satisfaire au minimum à l'indice d'affaiblissement acoustique pondéré (R_w) selon la partie 1 de la norme ISO 717-1:1996, telle que modifiée (1:2006)⁹ :

Entre deux cabines	$R_w = 35$
Entre les salles à manger, salles de loisir, locaux de réunion et espaces récréatifs et les cabines et les infirmeries	$R_w = 45$
Entre coursives et cabines	$R_w = 30$
Entre cabines avec porte de communication	$R_w = 30$

6.2.2 Il faut déterminer l'isolement aux bruits aériens en effectuant des essais de laboratoire conformément aux dispositions de la norme ISO 10140-2:2010, à la satisfaction de l'Administration.

6.3 Pose des matériaux

6.3.1 Il faudrait prendre des précautions lors de la pose des matériaux et de la construction des locaux d'habitation. Pendant les essais en mer, s'il y a des doutes au sujet de la pose de matériaux, il faudrait effectuer des mesures à bord des navires sur un éventail représentatif de chaque type de cloisonnement, de plancher, de porte, comme le prescrit le paragraphe 6.2.1 et à la satisfaction de l'Administration.

⁹ Norme 717-1 de l'ISO - Acoustique - Évaluation de l'isolement acoustique des immeubles et des éléments de construction - Partie 1 : Isolement aux bruits aériens et l'amendement publié en 2006.

6.3.2 L'indice apparent pondéré d'affaiblissement acoustique R'_w devrait satisfaire aux prescriptions du paragraphe 6.2.1 avec une tolérance allant jusqu'à 3 dB.

Note : Les mesures sur le terrain devraient être effectuées conformément à la norme ISO 140-4:1998¹⁰. Lorsque la surface des matériaux testés est inférieure à 10 m², il faudrait calculer l'indice R'_w en utilisant 10 m² comme valeur minimale.

CHAPITRE 7 – PROTECTION ANTIBRUIT ET MISES EN GARDE

7.1 Généralités

Lorsque la mise en œuvre des moyens de contrôle du bruit à la source ne permet pas d'abaisser le niveau du bruit dans un local au niveau qui est indiqué au paragraphe 4.1.3, il faut mettre des protecteurs antibruit efficaces à la disposition des gens de mer appelés à entrer dans ces locaux. Fournir des protecteurs antibruit ne doit pas être considéré comme pouvant remplacer un contrôle efficace du bruit. L'appendice 3 récapitule les méthodes actuelles d'atténuation du bruit qui peuvent être appliquées à bord des navires neufs.

7.2 Prescriptions applicables aux protecteurs antibruit

7.2.1 Il faut sélectionner des protecteurs antibruit individuels qui soient à même d'éliminer ou de réduire le risque pour l'acuité auditive au niveau acceptable spécifié au paragraphe 7.2.2. L'exploitant du navire doit faire tout son possible pour s'assurer que des protecteurs antibruit sont portés et c'est à lui qu'il incombe de vérifier l'efficacité des mesures prises en application du présent Recueil.

7.2.2 Les protecteurs antibruit doivent être d'un type qui permette de réduire les niveaux de pression acoustique à 85 dB(A) ou moins (voir la section 5.1). Il faudrait sélectionner des protecteurs antibruit appropriés conformément à la méthode HML décrite dans la norme ISO 4869-2:1994 (voir l'explication et l'exemple donnés dans l'appendice 2). Une technique d'annulation du bruit peut être utilisée si le ou les casques ont une performance équivalente à celle des protecteurs antibruit lorsqu'ils sont éteints.

7.2.2.1 Les spécifications relatives aux casques antibruit devraient être définies à la lumière des spécifications confirmées du fabricant.

7.3 Choix et emploi des protecteurs antibruit

Il faudrait expliquer aux gens de mer comment employer correctement les protecteurs antibruit prévus ou utilisés à bord, conformément aux dispositions de l'appendice 2.

7.4 Notices de mise en garde

Si le niveau de bruit dans les locaux de machines (ou d'autres locaux) est supérieur à 85 dB(A), une notice comportant un symbole et une mise en garde supplémentaire dans la langue de travail du navire doit être affichée à l'entrée de ces locaux, de la manière prescrite par l'Administration (voir ci-dessous un exemple de notice de mise en garde et de pictogrammes en français). Si les niveaux de bruit en question n'affectent qu'une petite partie du local, le ou les emplacements ou matériels en cause doivent porter à hauteur des yeux une marque visible de toutes les directions dont on peut s'en approcher.

¹⁰ Norme ISO 140-4 – Acoustique – Mesurage de l'isolation acoustique des immeubles et des éléments de construction – Partie 4 : Mesurage *in situ* de l'isolement aux bruits aériens entre les pièces.

Signalisation à l'entrée des locaux bruyants (exemple en français)	
80-85 dB(A)	NIVEAU DE BRUIT ÉLEVÉ – UTILISATION DE PROTECTEURS ANTIBRUIT
85-110 dB(A)	NIVEAU DE BRUIT DANGEREUX – UTILISATION DE PROTECTEURS ANTIBRUIT OBLIGATOIRE
110-115 dB(A)	ATTENTION : NIVEAU DE BRUIT DANGEREUX – UTILISATION DE PROTECTEURS ANTIBRUIT OBLIGATOIRE – INTERDICTION DE RESTER DANS LE LOCAL PENDANT LONGTEMPS
> 115 dB(A)	ATTENTION : NIVEAU DE BRUIT EXTRÊMEMENT ÉLEVÉ – UTILISATION DE PROTECTEURS ANTIBRUIT OBLIGATOIRE – INTERDICTION DE RESTER DANS LE LOCAL PENDANT PLUS DE 10 MINUTES



Appendice 1

MODÈLE DE RAPPORT SUR LA MESURE DU BRUIT

1 Caractéristiques du navire

- .1 Nom du navire
- .2 Port d'immatriculation
- .3 Nom et adresse du propriétaire du navire, du propriétaire gestionnaire ou de l'agent
- .4 Nom et adresse du constructeur du navire
- .5 Lieu de construction
- .6 Numéro OMI
- .7 Jauge brute
- .8 Type de navire
- .9 Dimensions du navire
 - longueur
 - largeur
 - creux
 - tirant d'eau maximal (ligne de charge d'été)
- .10 Déplacement au tirant d'eau maximal
- .11 Date de la pose de la quille
- .12 Date de livraison

2 Caractéristiques des machines

- .1 Machines propulsives
 - Fabricant : Type : Nombre :
 - Puissance maximale continue nominale: kW
 - Vitesse de service normal prévue de l'arbre : t/m
 - Puissance nominale de service normal : kW
- .2 Moteurs diesel auxiliaires
 - Fabricant : Type :
 - Puissance : kW Nombre :
- .3 Réducteur principal :
- .4 Type d'hélice (hélice à pas fixe, hélice à pas variable, hélice Voith-Schneider)
 - Nombre d'hélices : Nombre de pales :
 - Vitesse de l'arbre de l'hélice prévue : t/m
- .5 Autre (en cas de propulsion et de puissance d'une configuration spéciale)
- .6 Ventilation de la salle des machines
 - Fabricant : Type :
 - Nombre d'unités :
 - Diamètre de ventilateur : m
 - Vitesse du ventilateur : rpm/vitesse variable (OUI/NON)
 - Débit : m³/h Pression totale : Pa

3 Appareils de mesure et personnel

.1	Appareils	Marque	Type	No de série	
	Sonomètre				
	Microphone				
	Filtre				
	Écran				
	Calibreur				
	Autres appareils				
.2	Étalonnage du sonomètre	Date	Étalonnage	Début	Fin
	- lors de la visite effectuée par l'autorité compétente				
.3	Nom des personnes/organismes effectuant les mesures				

4 Conditions existant pendant la mesure

.1	Date de la mesure :	Début :	Fin :
.2	Position du navire pendant la mesure		
.3	État de chargement du navire		
.4	Conditions existant pendant la mesure		
	- tirant d'eau avant		
	- tirant d'eau arrière		
	- profondeur d'eau sous la quille		
.5	Conditions météorologiques		
	- force du vent		
	- état de la mer		
.6	Vitesse du navire		
.7	Vitesse effective de l'arbre de l'hélice :		t/m
.8	Pas de l'hélice :		
.9	Vitesse des machines propulsives :		t/m
.10	Puissance des machines propulsives :		kW
.11	Nombre de machines propulsives en marche :		
.12	Nombre de moteurs diesel auxiliaires en marche :		
.13	Nombre de turbogénérateurs en marche :		
.14	Mode de régime de ventilation de la salle des machines (rapide, lent, variable)		
.15	Charge des machines (% puissance maximale continue)		
.16	Autres appareils auxiliaires en marche		
	Dispositif de chauffage, ventilation et climatisation en marche		

5 Données relatives aux mesures

Limites du bruit dB(A)	Niveaux de pression acoustique mesurés	
	L_{Aeq}	dB(A)
	L_{Ceq}	dB(C)
	L_{Cmax}	dB(C)

Note : Les niveaux de pression acoustique L_{Ceq} et L_{Cmax} ne devraient être mesurés que s'ils dépassent 85 dB(A) et que des protecteurs antibruit sont obligatoires.

Locaux de travail

Locaux de machines
Salles de commande des machines
Ateliers
Zones de travail non spécifiées

Postes de navigation

Passerelle et chambre des cartes
Postes de veille, y compris les ailerons et fenêtres de la passerelle de navigation
Salles radio
Salles de radar

Locaux d'habitation

Cabines et infirmeries
Salles à manger
Salles de jeux et de loisir
Espaces récréatifs en plein air
Bureaux

Locaux de service

Cuisines, sans appareils électroménagers en marche
Dépenses et offices

Locaux normalement inoccupés

6 Principales mesures d'atténuation du bruit (énumérer les mesures prises)

7 Remarques (indiquer toutes exceptions aux prescriptions du Recueil)

.....

Nom

Adresse

.....

.....

Lieu

Date

Signature

DOCUMENT JOINT

PAGES SUR L'ANALYSE DES FRÉQUENCES

Dans certaines zones, analyser les fréquences peut amener à prédire le niveau de bruit de manière plus exacte et plus précise et aidera à détecter les bandes de fréquences particulières qui dépassent les limites spécifiées dans le chapitre 4. Des indications supplémentaires figurent dans la norme ISO 1996-2:2007.

Appendice 2

DIRECTIVES SUR L'INCLUSION DES PROBLÈMES DE BRUIT DANS LES SYSTÈMES DE GESTION DE LA SÉCURITÉ

1 Formation des gens de mer

1.1 Les gens de mer devraient recevoir des consignes au sujet des dangers d'une exposition prolongée à des bruits d'un niveau élevé et au sujet du risque d'une perte de l'acuité auditive par suite du bruit. Ces consignes devraient être données à tous les gens de mer lorsqu'ils sont recrutés et, par la suite, à des intervalles réguliers, à ceux qui travaillent dans des locaux où les niveaux de bruit sont supérieurs à 85 dB(A). Les connaissances à leur donner au sujet des dispositions du Recueil devraient inclure :

- .1 les limites d'exposition au bruit et l'emploi des notices de mise en garde;
- .2 les types de protecteurs antibruit prévus, leur pouvoir d'atténuation du bruit et la manière dont il convient de les utiliser et de les porter et, lorsqu'on porte ces protecteurs pour la première fois, les effets sur les communications normales;
- .3 les principes et les procédures de la compagnie en matière de protection antibruit et, s'il y a lieu, tout programme de surveillance pouvant être suivi par les gens de mer qui travaillent dans des locaux faisant l'objet de mises en garde; et
- .4 des indications sur les symptômes pouvant indiquer une perte d'acuité auditive, tels que bourdonnements dans l'oreille, engourdissement d'une oreille ou sensation de gonflement à l'intérieur de l'oreille, et les techniques d'atténuation à appliquer dans ces cas.

1.2 Les gens de mer concernés devraient recevoir les consignes nécessaires pour utiliser et entretenir correctement les machines et les silencieux ou affaiblisseurs afin d'éviter l'émission de bruits excessifs.

2 Responsabilité des exploitants de navires

2.1 Il devrait incomber aux exploitants de navires de s'assurer que les moyens d'affaiblissement et de contrôle du bruit sont utilisés et entretenus de manière telle que les prescriptions du Recueil soient observées.

2.2 Lorsque le niveau de bruit dans un local quelconque dépasse la limite de 85 dB(A), les propriétaires de navires devraient s'assurer :

- .1 que le local est signalé comme tel et que les dispositions pertinentes du Recueil sont respectées;
- .2 que le capitaine et les officiers de rang supérieur du navire savent qu'il est important de contrôler l'entrée dans le local en question ainsi que d'utiliser des protecteurs antibruit appropriés;
- .3 qu'il est prévu des protecteurs antibruit appropriés en nombre suffisant pour pouvoir être distribués à tous les membres de l'équipage intéressés; et

- .4 que le capitaine, les officiers de rang supérieur et tout officier chargé de la sécurité à bord du navire savent qu'il est nécessaire que la formation et les informations voulues soient fournies à bord.

2.3 Si des outils à main, des appareils des cuisines ou autres matériels portatifs produisent des niveaux de bruit supérieurs à 85 dB(A) dans les conditions normales d'exploitation, les propriétaires de navires devraient s'assurer que des mises en garde sont fournies.

3 Responsabilité des gens de mer

Il faudrait informer les gens de mer qu'il leur incombe :

- .1 d'appliquer toute les mesures adoptées en vue de contrôler le bruit;
- .2 de signaler toute défectuosité du matériel de contrôle du bruit aux personnes responsables en vertu du système de gestion de la sécurité du navire;
- .3 de toujours porter des protecteurs antibruit quand ils entrent dans des zones où des notices de mise en garde exigent de les porter et de ne pas les enlever à l'intérieur de ces locaux, même pendant peu de temps; et
- .4 de vérifier que les protecteurs antibruit mis à leur disposition ne sont pas endommagés ou mal utilisés et qu'ils sont maintenus dans un bon état d'hygiène.

4 Sélection des protecteurs antibruit

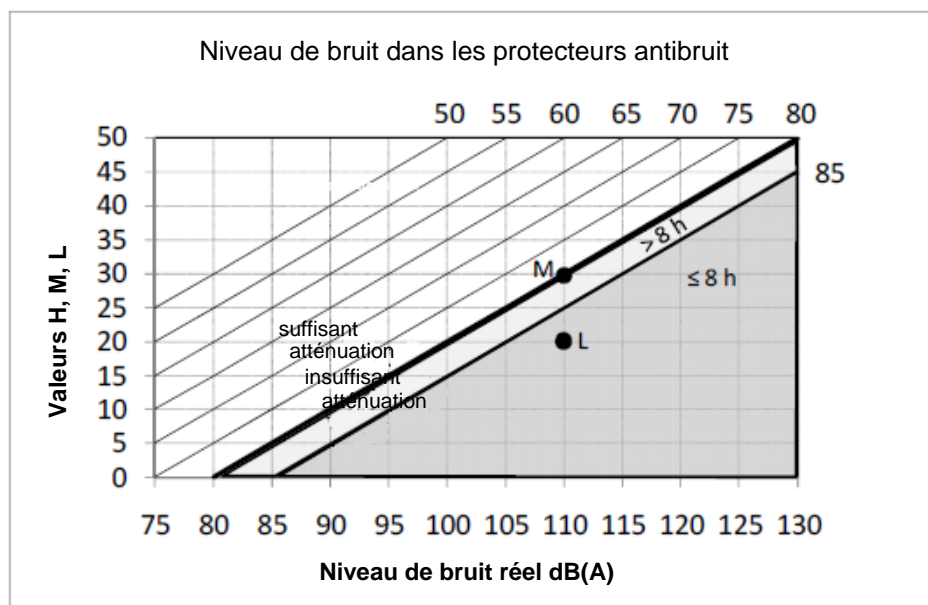
4.1 Il faudrait sélectionner des protecteurs antibruit conformément à la méthode HML décrite dans la norme ISO 4869-2:1994. À titre de guide pour aider les exploitants de navires et les gens de mer à choisir des protecteurs antibruit convenables, une brève description de la méthode HML et de son utilisation est fournie dans les paragraphes qui suivent.

4.2 La méthode HML est une classification qui est établie conformément à la norme ISO 4869-2:1994 - "Estimation des niveaux de pression acoustique effectifs pondérés A en cas d'utilisation de protecteurs individuels contre le bruit". Utiliser les notations H, M et L exige de connaître les niveaux de pression acoustique pondéré A (L_{Aeq}) et pondéré C (L_{Ceq}) du bruit et les valeurs H-M-L pour le protecteur antibruit en question, que le fabricant fournira.

4.2.1 Les valeurs H-M-L d'un protecteur antibruit expriment le degré d'affaiblissement du bruit que le protecteur offre en fréquences élevées, moyennes et basses. Les valeurs H et M sont utilisées dans le calcul du niveau d'exposition avec protection pour les bruits qui ont une énergie primaire dans les fréquences moyennes et élevées. C'est le cas si la différence entre les niveaux L_{Ceq} et L_{Aeq} mesurés est inférieure ou égale à 2 dB.

4.2.2 Les valeurs M et L du protecteur antibruit sont utilisées dans le calcul du niveau d'exposition avec protection pour les bruits qui ont des composantes basse fréquence appréciables et pour lesquels la différence entre les niveaux L_{Ceq} et L_{Aeq} mesurés est supérieure à 2 dB dans les locaux où le protecteur est censé être utilisé.

4.3 Voici un exemple d'une utilisation simple de la méthode HML :



À bord d'un navire donné, le niveau acoustique mesuré dans la chambre des machines est de 110 dB(A), 115 dB(C). Les protecteurs antibruit sélectionnés ont, d'après le fabricant, le degré d'affaiblissement suivant : H = 35 dB, M = 30 dB, L = 20 dB.

- .1 Marquer les valeurs L et M des protecteurs antibruit sur la verticale passant au niveau de bruit réel (110 dB(A)).
- .2 Établir si le bruit a une fréquence basse ou élevée/moyenne. Si la différence $L_{Ceq} - L_{Aeq}$ est supérieure à 2 dB, le bruit a une fréquence basse (L) et si $L_{Ceq} - L_{Aeq}$ est inférieure à 2 dB, le bruit a une fréquence élevée ou moyenne (M).
- .3 Si le son est de fréquence élevée/moyenne ($L_{Ceq} - L_{Aeq} \leq 2$), suivre la diagonale à partir de la valeur M et prendre un relevé du niveau de bruit dans les protecteurs antibruit. Dans ce cas, le niveau de bruit dans les protecteurs antibruit est de 80 dB(A), ce qui signifie que l'affaiblissement qu'offrent les protecteurs antibruit est suffisant pour travailler plus de huit heures par jour.
- .4 Si le son a une fréquence basse ($L_{Ceq} - L_{Aeq} > 2$), suivre les diagonales à partir de la valeur L et prendre un relevé du niveau de bruit dans les protecteurs antibruit. Dans ce cas, le niveau de bruit dans les protecteurs antibruit est supérieur à 85 dB(A), ce qui signifie que les protecteurs antibruit ne sont pas assez bons, même pour une journée de travail de huit heures. Il faut donc choisir un protecteur antibruit qui ait des valeurs L supérieures à 25 dB.

4.4 **Calcul à l'aide de la méthode HML – Principe et exemple**

Il est possible aussi de déterminer par des calculs si un protecteur particulier convient dans un milieu de bruit donné. Les valeurs H, M et L peuvent servir à évaluer L'A (niveau total de bruit pondéré A aux oreilles) pour un protecteur particulier dans une situation de bruit donnée.

- .1 Calculer $L_{Ceq} - L_{Aeq}$ (Il faut donc mesurer L_{Aeq} et L_{Ceq} . Tous les sonomètres de la classe 1 peuvent appliquer la pondération A ou la pondération C).
- .2 Si $L_{Ceq} - L_{Aeq}$ est ≤ 2 dB, le niveau de réduction de bruit prévu (PNR) est calculé à l'aide de la formule suivante :

$$PNR = M - \left(\frac{H - M}{4} * (LCeq - LAeq - 2) \right)$$

Si $L_{Ceq} - L_{Aeq}$ est > 2 dB, PNR est calculé à l'aide de la formule suivante :

$$PNR = M - \left(\frac{M - L}{8} * (LCeq - LAeq - 2) \right)$$

- .3 On soustrait ensuite le PNR du niveau total de bruit pondéré A afin d'obtenir le niveau effectif pondéré A à l'oreille avec le protecteur L'A :

$$L'A = L_{Aeq} - PNR$$

Exemple : Protecteur antibruit H = 35 dB, M = 25 dB, L = 20 dB

Niveau de bruit dans la salle des machines :

$$L_{Aeq} = 108,7 \text{ dB(A)}$$

$$L_{Ceq} = 109,0 \text{ dB(C)}$$

$$L_{Ceq} - L_{Aeq} = 0,3 \text{ dB}$$

$$PNR = 25 - \left(\frac{35 - 25}{4} * (0,3 - 2) \right) = 29,3 \text{ dB}$$

$$L'A = 108,7 - 29,3 = 79,4 \text{ dB(A)}.$$

Dans ce cas, le niveau de bruit dans les protecteurs antibruit est inférieur à 80 dB(A), ce qui signifie que l'affaiblissement qu'offrent les protecteurs antibruit est suffisant pour travailler plus de huit heures par jour.

Appendice 3

MÉTHODES SUGGÉRÉES POUR ATTÉNUER LE BRUIT

1 Généralités

1.1 En vue d'obtenir une réduction du bruit à bord des navires telle que les limites énoncées dans les chapitres 4 et 5 du Recueil soient respectées, il faudrait examiner avec soin les moyens à utiliser à cette fin. Le présent appendice est censé offrir des informations pour la conception des navires à cet égard.

1.2 Tant au stade de leur conception qu'à celui de leur mise en œuvre, les mesures de contrôle du bruit devraient être supervisées par des spécialistes des techniques de contrôle du bruit.

1.3 Certaines des mesures qui peuvent être prises pour limiter le niveau de bruit ou réduire l'exposition des gens de mer aux bruits potentiellement nuisibles sont indiquées dans les sections 2 à 10 du présent appendice. Il y a lieu de souligner qu'il n'est pas nécessaire que les mesures recommandées dans le présent appendice soient appliquées en totalité ou en partie à bord de tous les navires. Le présent Recueil ne donne pas les renseignements techniques détaillés nécessaires pour introduire des mesures de contrôle du bruit au stade de la construction ni pour décider quelles sont les mesures appropriées dans des circonstances particulières.

1.4 En appliquant des mesures de contrôle du bruit, il faudrait s'assurer que les règles et règlements relatifs à la structure du navire, aux locaux d'habitation et à toutes autres questions relatives à la sécurité ne sont pas enfreints et, si l'on utilise des matériaux d'insonorisation, il faudrait s'assurer qu'ils n'introduisent de risque ni d'incendie, ni pour la sécurité ni pour la santé ni qu'ils introduisent, par suite d'une construction ou de fixations fragiles, des risques qui pourraient compromettre soit l'évacuation soit l'assèchement des locaux.

1.5 Il faudrait considérer la nécessité de prévoir des mesures de contrôle du bruit au stade de la conception quand on choisit, parmi différents modèles, les moteurs et machines à installer, la méthode d'installation et l'emplacement des machines par rapport aux autres locaux et l'isolement acoustique et l'emplacement des locaux d'habitation.

1.6 Compte tenu de la méthode qui est normalement utilisée pour construire les navires, il est très probable que le bruit provenant des machines et des hélices qui parviendra jusqu'aux locaux d'habitation et autres locaux situés à l'extérieur des locaux de machines sera du type transmis par conduction.

1.7 Pour concevoir des mesures qui permettent efficacement et économiquement de contrôler le bruit provenant des installations de machines à bord de navires existants, il peut être nécessaire de compléter la mesure du bruit exprimée en niveau acoustique pondéré A par une analyse de fréquence.

2 Isolement des sources de bruit

2.1 Lorsque cela est possible dans la pratique, tous les moteurs ou machines qui produisent des niveaux de bruit supérieurs aux limites énoncées dans la section 4.2 du Recueil devraient être installés dans des compartiments qui n'exigent pas la présence permanente de personnel (voir également le paragraphe 6.1 du présent appendice).

2.2 Les locaux d'habitation devraient être installés, tant dans le plan horizontal que dans le plan vertical, aussi loin que possible dans la pratique des sources de bruit telles que les hélices et les machines propulsives.

2.3 Lorsque cela est possible dans la pratique, les tambours des machines devraient être installés à l'extérieur des superstructures et des roufs contenant des locaux d'habitation. Sinon, des coursives devraient être placées entre les tambours et les locaux d'habitation, pour autant que cela soit possible dans la pratique.

2.4 Il faudrait envisager, lorsque cela est possible, d'aménager les locaux d'habitation dans les roufs plutôt que dans les superstructures qui s'étendent jusqu'au bordé du navire.

2.5 Il faudrait envisager aussi, lorsque cela est possible, de séparer les locaux d'habitation des locaux de machines par des locaux inoccupés, des installations sanitaires ou des buanderies.

2.6 Il peut être nécessaire d'installer des panneaux de séparation, des cloisons, des ponts, etc., propres à empêcher la propagation du bruit. Il est important que leur construction et leur emplacement remplissent les conditions voulues compte tenu de la source du bruit et de la fréquence du bruit qui doit être affaibli.

2.7 Lorsqu'un local, tel qu'une salle de machines, est divisé en compartiments bruyants (non gardés en permanence) et moins bruyants (pouvant être gardés en permanence), il est préférable de prévoir une séparation complète¹¹.

2.8 Il pourrait être souhaitable d'utiliser des matériaux d'insonorisation dans certains locaux en vue d'empêcher toute augmentation du niveau du bruit due à un phénomène de réverbération sur les panneaux de séparation, cloisons, ponts, etc.

3 Pose de silencieux sur les orifices d'échappement et d'admission d'air

3.1 Les systèmes d'échappement des moteurs à combustion interne et les systèmes d'admission d'air des locaux de machines, locaux d'habitation et autres locaux devraient être disposés de manière que les orifices d'admission ou d'évacuation soient éloignés des lieux fréquentés par les gens de mer.

3.2 Il faudrait installer des silencieux, du matériel d'annulation du bruit ou des dispositifs d'affaiblissement du bruit lorsque cela est nécessaire.

3.3 Pour réduire au minimum les niveaux de bruit dans les locaux d'habitation, il est normalement nécessaire de diminuer le bruit propagé par conduction en isolant les systèmes d'échappement et certaines tuyauteries et conduites des tambours, des cloisons, etc.

4 Entourage des machines

4.1 Dans les locaux gardés en permanence ou dans les locaux où l'on peut raisonnablement s'attendre à ce que des gens de mer consacrent des périodes prolongées à des travaux d'entretien ou de révision et où il n'est pas possible dans la pratique de prévoir la séparation décrite dans la section 2 du présent appendice, il faudrait envisager d'installer des capots d'insonorisation ou des encoffrements partiels autour des moteurs ou des machines qui émettent des niveaux de bruit supérieurs aux limites énoncées au paragraphe 4.2 du Recueil.

¹¹ En pareil cas, il peut être nécessaire d'assurer la surveillance de l'installation en prévoyant des alarmes dans les compartiments moins bruyants et d'aménager des moyens d'évacuation pour que les gens de mer puissent quitter ces compartiments sans danger.

4.2 Lorsque le niveau de bruit émis par les moteurs ou les machines installés dans les locaux mentionnés au paragraphe 4.1 ci-dessus se situe dans les limites des critères indiqués au paragraphe 5.3.1 du Recueil et de la zone A de la figure 5.1, il est indispensable de prendre des mesures visant à réduire le bruit.

4.3 Lorsque l'on installe des capots d'insonorisation, il est important qu'ils entourent complètement la source du bruit.

5 Réduction du bruit dans la partie arrière

En vue de réduire l'influence du bruit dans la partie arrière du navire, particulièrement pour les locaux d'habitation, les problèmes d'émission de bruit pourraient être considérés au stade de l'étude de la forme de la coque à l'arrière du navire, de l'hélice, etc.

6 Insonorisation du poste de l'opérateur

6.1 Dans la plupart des locaux de machines, il serait souhaitable et conseillé de protéger les gens de mer chargés de l'exploitation ou du quart en y prévoyant un poste de commande ou autre local similaire insonorisé (voir le paragraphe 2.1 du présent appendice).

6.2 Dans les locaux de machines gardés en permanence à bord des navires de petites dimensions et des navires existants où les niveaux de bruit dépassent 85 dB(A), il serait souhaitable de prévoir, au poste de commande ou au poste de manœuvre, un abri antibruit où la personne chargée du quart est censée passer la plus grande partie du temps.

7 Contrôle de l'accentuation du bruit dans les locaux d'habitation

7.1 Pour réduire les niveaux de bruit dans les locaux d'habitation, il pourrait être nécessaire d'envisager d'isoler les roufs contenant de tels locaux du reste de la structure du navire au moyen de supports résilients.

7.2 On pourrait également envisager d'utiliser des joints souples pour les cloisons, vaigrages et plafonds et d'installer des planchers flottants à l'intérieur des locaux d'habitation.

7.3 Installer des rideaux devant les hublots et les fenêtres et poser de la moquette à l'intérieur des locaux d'habitation contribuent à l'absorption du bruit.

8 Choix des machines

8.1 Au stade de la conception, il faudrait tenir compte du bruit émis par chaque élément de machines à installer. On peut limiter le bruit en utilisant une machine qui produit moins de bruit se propageant dans l'air, les fluides ou la structure.

8.2 Il faudrait prier les fabricants de fournir des renseignements sur le bruit émis par leurs machines et aussi d'indiquer les méthodes d'installation qu'ils recommandent pour réduire les niveaux de bruit à un minimum.

9 Inspection et entretien

Tous les éléments de machines, le matériel et les locaux de travail connexes devraient faire l'objet d'inspections périodiques dans le cadre du système de gestion de la sécurité à bord en vue de déceler toute option de contrôle/réduction du bruit. Il faudrait remédier dès que possible dans la pratique à toutes les déficiences affectant les moyens de contrôler le bruit ou autres déficiences causant un bruit excessif qui auront pu être constatées à l'occasion de ces inspections.

10 Isolation des vibrations

10.1 Chaque fois que nécessaire, les machines devraient reposer sur des supports résilients soigneusement sélectionnés. Pour assurer une isolation efficace, il faudrait installer ces supports sur une assise rigide.

10.2 Lorsque les bruits provenant des machines auxiliaires, des compresseurs, des éléments hydrauliques, des groupes électrogènes, des dégagements, des tuyaux d'échappement et des silencieux sont transmis par conduction et atteignent des niveaux de bruit inacceptables dans les locaux d'habitation ou sur la passerelle de navigation, il faudrait envisager d'utiliser des supports résilients.

10.3 Lorsque l'on installe des capots d'insonorisation, on pourrait envisager de monter les machines sur un socle résilient et d'utiliser des raccords souples sur les tuyautages, tambours et câbles qui les desservent.

11 Prévision de bruit

11.1 Au stade de la conception des navires neufs, le concepteur/chantier peut prédire, au moyen de calculs, d'estimations restrictives ou autres, les niveaux de bruit escomptés dans les zones du navire où les niveaux de bruit risquent d'être supérieurs aux niveaux acceptables indiqués dans le chapitre 4.

11.2 Les prévisions du bruit mentionnées au paragraphe 11.1 devraient être utilisées au stade de la conception pour déterminer les éventuelles zones à bord du navire dans lesquelles il faut envisager des mesures de réduction du bruit afin que les limites de niveau de bruit spécifiées dans la section 4.2 du Recueil soient respectées.

11.3 Les prédictions de bruit et toutes mesures de réduction du bruit planifiées au stade de la conception devraient être appuyées par des documents, surtout dans les cas où, d'après les prévisions de bruit, on peut s'attendre à avoir du mal à respecter l'une quelconque des limites de niveau de bruit spécifiées dans la section 4.2 du Recueil, en dépit d'initiatives techniques raisonnables.

12 Équipement d'annulation du bruit

12.1 L'annulation du bruit est le procédé antibruit qui consiste à annuler principalement les bruits répétitifs de basse fréquence (moins de 500 Hz), tels que ceux qui sont produits par les moteurs et les machines tournantes, en introduisant un signal identique à ces bruits mais en opposition de phase. Ce procédé antibruit est introduit dans le milieu de manière à correspondre au bruit visé. Les deux signaux s'annulent mutuellement, éliminant ainsi réellement du milieu une part importante de l'énergie du bruit.

12.2 Il existe plusieurs applications de cette technologie :

- .1 les silencieux actifs, qui sont utilisés dans d'autres modes de transport pour réduire le bruit des systèmes d'échappement des moteurs à combustion interne, des compresseurs et des pompes à vide sans les inconvénients liés à la contre-pression;
- .2 les supports actifs, qui peuvent endiguer les vibrations provenant des machines tournantes et ainsi améliorer le confort, ralentir l'usure des parties mobiles et réduire les nuisances acoustiques provoquées par le bruit des vibrations;

- .3 les zones silencieuses antibruit, qui consistent pour l'heure en des sièges "silencieux" et des systèmes d'affaiblissement du bruit dans l'habitacle (d'automobiles) destinés à différents modes de transport; dans d'autres locaux, il est possible de produire des couchettes antibruit actives pour le confort et le repos des gens de mer;
- .4 les casques antibruit, qui assurent une meilleure protection auditive que les protège-oreilles passifs en incluant les fréquences basses; les casques actifs peuvent également permettre de communiquer, en ayant une conversation normale, et renforcer la sécurité sur le lieu de travail.

12.3 Il est suggéré de communiquer à l'Organisation des renseignements sur l'expérience acquise avec ces systèmes de réduction active du bruit afin de faciliter l'analyse de leurs paramètres de performance.

13 Zones silencieuses

13.1 Incorporer des zones silencieuses peut être envisagé comme une option de conception pour la construction de navires d'une jauge brute inférieure à 1 600 ou de brise-glace. Il peut aussi être envisagé de prévoir des zones silencieuses dans des applications propres au navire où des opérations bruyantes (par exemple, longues opérations aériennes/d'hélicoptères ou fonctionnement par gros temps du matériel de positionnement dynamique) sont effectuées pendant des périodes de temps beaucoup plus longues que dans les conditions d'exploitation courantes normales. L'utilisation de telles zones devrait faire partie intégrante des principes de l'exploitation sûre du navire en vertu du Code ISM.

13.2 Des zones silencieuses devraient être prévues si aucune autre solution technique ou administrative n'est possible pour réduire le bruit excessif provenant de sources sonores.

Appendice 4

MÉTHODE SIMPLIFIÉE POUR DÉTERMINER L'EXPOSITION AU BRUIT

1 Généralités

1.1 Afin que les gens de mer ne soient pas exposés à un $L_{ex}(24)$ supérieur à 80 dB(A), le présent appendice fournit des renseignements au sujet d'une procédure simplifiée permettant de déterminer l'exposition au bruit lié au milieu de travail.

1.2 L'exposition au bruit devrait normalement être déterminée conformément à la norme ISO 9612: 2009.

1.3 Une méthode simplifiée fondée sur la mesure du bruit pendant des essais en mer/le séjour au port et l'établissement d'un profil de poste pour les membres d'équipage est décrite ci-après.

2 Analyse du travail/profil de poste et périodes de repos

2.1 À l'aide de la liste des membres d'équipage, différentes catégories de poste (groupes) seront définies.

Exemple :

- capitaine
- chef mécanicien
- électricien
- cuisinier
- etc.

2.2 Un profil de poste doit être défini pour chaque catégorie de poste. Le profil de poste est lié aux locaux de travail à bord du navire.

Exemple :

- timonerie
- bureau du navire
- salle de contrôle des machines
- atelier
- local de machines
- cuisine
- etc.

2.3 Pour chaque catégorie de poste, la période de travail est divisée en segments (i) correspondant aux locaux de travail. Une évaluation similaire devrait être effectuée pour les périodes de repos (les segments sont fondés sur les estimations du propriétaire/de l'exploitant/de l'employeur).

Exemple :

La journée entière d'un électricien peut être subdivisée comme suit :

i = 1	Atelier	=	T _i = 5 heures
i = 2	Salle de contrôle des machines	=	T _i = 2 heures
i = 3	Bureau du navire	=	T _i = 2 heures
i = 4	Local de machines	=	T _i = 1 heure
i = 5	Période de repos	=	T _i = 14 heures
Total		=	T _{total} = 24 heures

3 Calcul des niveaux d'exposition au bruit estimés

3.1 Sur la base du rapport de mesure du bruit et des périodes de travail et périodes de repos estimées pour chaque catégorie de poste, on peut calculer le niveau d'exposition au bruit. On part du principe que les limites de bruit applicables aux cabines et aux espaces récréatifs en vertu du présent Recueil ne seront pas dépassées. Il est recommandé, d'après le présent Recueil, d'utiliser des protecteurs antibruit bien sélectionnés. On considère que le niveau de bruit maximal aux oreilles des travailleurs portant des protecteurs antibruit n'est pas supérieur à 85 dB(A).

3.2 La contribution de chaque local au bruit est calculée à l'aide de la formule suivante :

$$L_{ex,24h,i} = L_{Aeq,i} + 10 \log (T_i/T_0)$$

dans laquelle : T_i est la durée effective à bord pour chaque local

T₀ est la durée de référence 24 h

L_{Aeq,i} est le niveau de bruit continu équivalent pondéré A pour chaque local.

3.3 Le niveau d'exposition au bruit pondéré A est calculé comme suit à partir de la contribution de chaque espace au bruit :

$$L_{ex,24h} = 10 \log \left(\sum_{i=1}^n 10^{\frac{L_{ex,24h,i}}{10}} \right)$$

Exemple : Feuille de résultats

Catégorie de poste	Électricien	Emplacement/Local						
		Passerelle de navigation	Bureau du navire	Salle de contrôle des machines	Ateliers	Local de machines	Cuisine	Repos
Niveau de bruit continu équivalent pondéré A L _{Aeq,i} [dB(A)]		64	63	75	84	85	72	60
Durée / Séjour T _i [h]		0	2	2	5	1	0	14
Contribution au bruit L _{ex,24h,i} [dB]		0	52,2	64,2	77,2	71,2	0	57,7
Niveau d'exposition au bruit pondéré A L _{ex,24h} [dB]	78,3							
