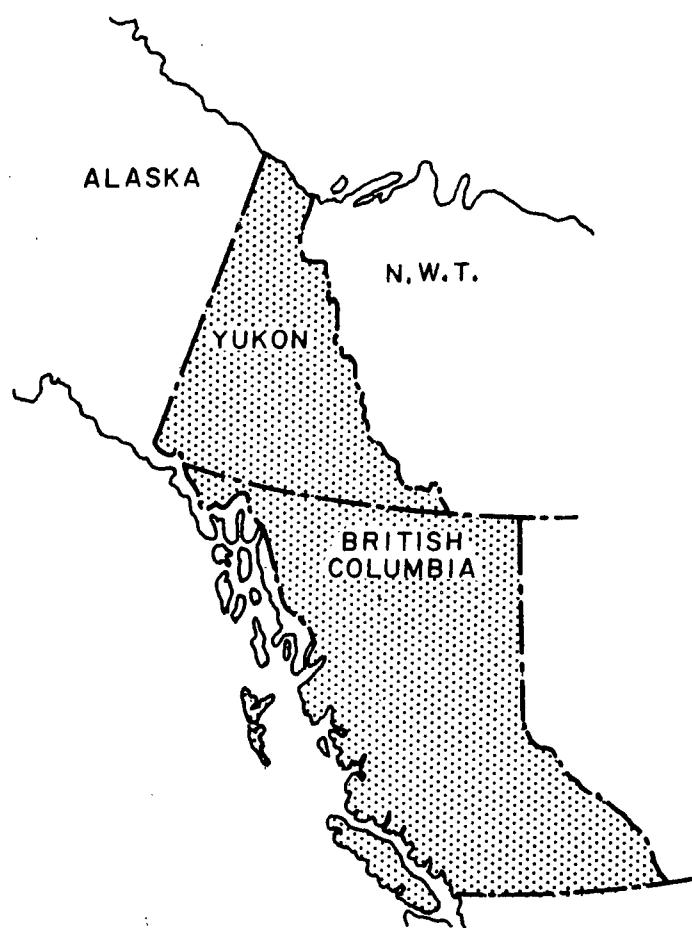




Environment Canada
Environment Protection Service
Federal Activities Abatement Group
Pacific Region

NOISE MEASUREMENTS
ON
COAST GUARD VESSEL NO. 105



TD
894
S67
1976

ASSESSMENT REPORT



36 014 774

BVAEP

NOISE MEASUREMENTS
ON
COAST GUARD VESSEL NO. 105

Prepared by
P.W.Soper

Federal Activities Pollution Abatement Group
Environmental Protection Service
Pacific Region



Environment
Canada Environnement
Canada

Environmental Protection de
Protection l'Environnement
Kapilano 100, Park Royal,
West Vancouver, B.C. V7T 1A2

October 22, 1976.

LETTER OF TRANSMITTAL

Capt. J.W.Ickringill,
C.G.R.O. Western,
Canadian Coast Guard,
Kitsilano Base,
Vancouver, B.C.

Your file Votre référence

Our file Notre référence

4550-1

Dear Capt. Ickringill:

Re: Noise Measurement on Coast Guard Vessel No.105.

As per your request of October 18, 1976, we are pleased to submit the results of our noise measurement study carried out on October 21, 1976, with the assistance of your Mr. Frank Wilkins.

The measured noise levels under full operation are approximately 93 dBA throughout the working and living areas.

Frequency measurements were also carried out.

It is our opinion that the noise levels are for the most part a structural rather than air borne phenomena and as such, the most significant abatement measure would be an acoustic treatment of the engine and steel hull coupling mechanism, possibly by the use of resilient engine mounts.

For further information on this matter, you may wish to consult the Transport Canada research project report entitled "Feasible Noise Levels in Accommodation of Vessels Engaged in Towing" or the following:

Mr. Warren Bonn,
Transport Canada,
Ottawa, Ont.

Mr. K. Harford, P.Eng. (project consultant)
Acoustical Engineering,
1727 West 2nd Ave.,
Vancouver, B.C.

- 2 -

For further information regarding the occupational health aspects, it is suggested that Labour Canada be consulted.

Should you require any further information or assistance in this matter, please feel free to contact the undersigned at 666-6711, local 247.

Yours truly,

P.W.Soper

P.W.Soper, P.Eng.,
Project Engineer.

TABLE OF CONTENTS

<u>SECTION</u>		<u>PAGE</u>
1	INTRODUCTION.....	1
2	MEASUREMENT EQUIPMENT.....	1
	2.1 Sound Pressure Levels.....	1
	2.2 Frequency.....	1
	2.3 Graphic Level Recording.....	1
3	NOISE DESCRIPTORS.....	1
	3.1 Sound Pressure Levels.....	1
	3.2 Frequency Analysis.....	2
4	MEASUREMENT RESULTS.....	2
	4.1 Sound Pressure Levels.....	2
	4.2 Frequency Distribution.....	3
5	DISCUSSION.....	5
	5.1 Occupational Health Considerations.....	5
	5.2 Noise Abatement Measures....	6
	APPENDIX A.....	8

1. INTRODUCTION

At the request of the Kitsilano Coast Guard Station, the Federal Activities Pollution Abatement Group of the Environmental Protection Service carried out noise measurements on board the Coast Guard lifeboat vessel No.105. The study, conducted on October 21, 1976, involved the following measurements:

- spot measurements of sound pressure levels in various locations throughout the vessel;
- frequency analysis in the cabin and galley.

2. MEASUREMENT EQUIPMENT

2.1 Sound Pressure Levels

The sound pressure levels were spot measured with a Brüel & Kjaer (B & K) type 2206 sound level meter.

The continuous frequency filtered sound pressure levels were measured using a B & K type 2209 precision sound level meter with a one inch condenser microphone and random incidence corrector.

2.2 Frequency

The frequency measurements were made with a B & K type 1613 octave filter set.

2.3 Graphic Level Recording

Sound pressure levels and frequency measurements were graphically recorded using a B & K type 2306 graphic level recorder.

3. NOISE DESCRIPTORS

3.1 Sound Pressure Levels - measured in both A weighted (dBA) and linear (dB), and in the slow meter response mode.

3.2 Frequency Analysis - sound pressure levels measured in dB at the octave band mid-frequencies as follows:

<u>Centre Frequency (Hertz)</u>	<u>Band Edge Frequency (Hertz)</u>
31.5	23.3 - 44.6
63	44.6 - 88.5
125	88.5 - 177
250	177 - 354
500	354 - 707
1000	707 - 1414
2000	1414 - 2830
4000	2830 - 5650
8000	5650 - 11,300

4. MEASUREMENT RESULTS

4.1 Sound Pressure Levels

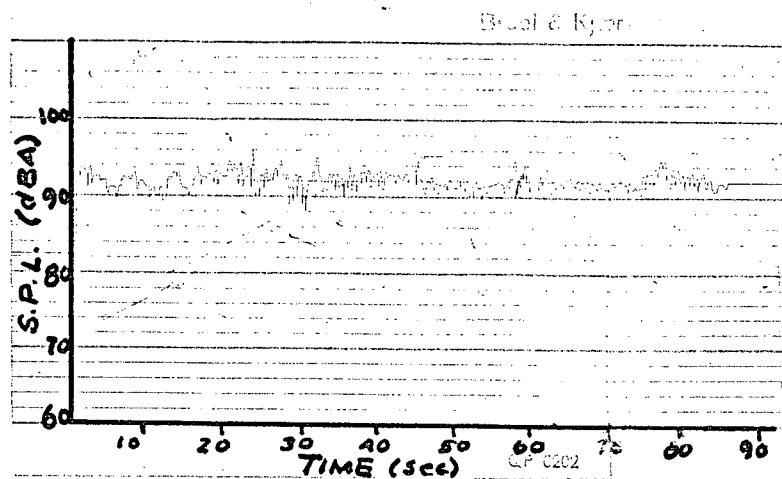
Average sound pressure levels both graphically recorded and spot measured are as follows:

TABLE 4.1

<u>Measurement Location</u>	<u>Avg. Pressure dB</u>	<u>Sound Level dBA</u>
Cabin	112	93
Galley	107	93
Galley (idle speed)	88	77
Sleeping Area	108	88
Outside Cabin	114	102
Foredeck	102	88
Beside Muffler	112	99

Note: Measurements made during full operation with cabin door open except as otherwise noted.

FIGURE 4.1



4.2 Frequency Distribution

The octave band sound pressure levels measured in the cabin and galley areas are as follows:

TABLE 4.2: CABIN AREA (FULL OPERATION)

Octave Band Mid-Frequency (Hz)	Average Sound Pressure Level (dB)
31.5	98
63	95
125	95
250	94
500	92
1000	83
2000	82
4000	65
8000	55

LEGEND

NORMAL OPERATION
CABIN AREA

NORMAL OPERATION
GALLEY AREA

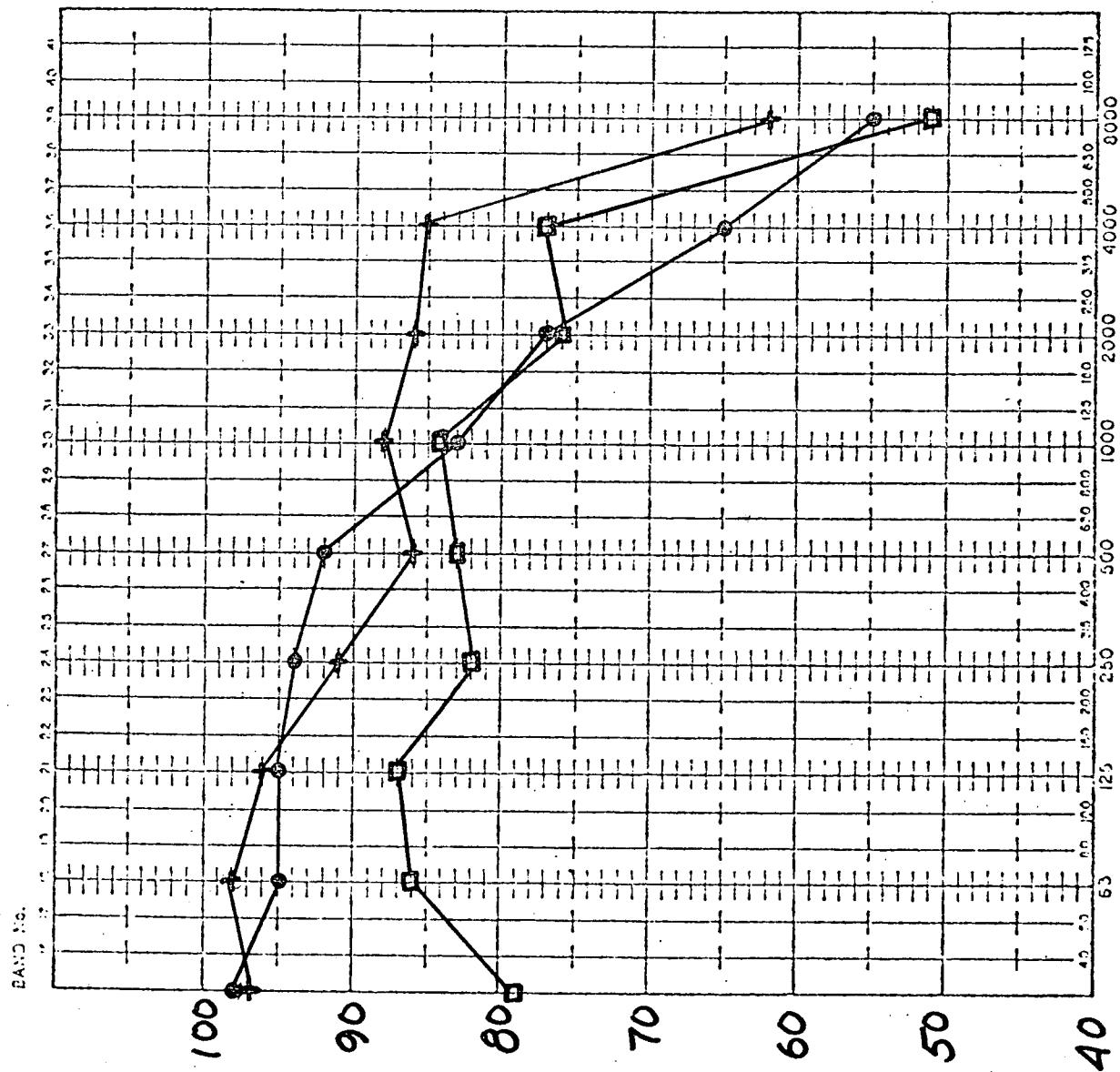
IDLE SPEED
GALLEY AREA

GRAPH TITLE

COAST GUARD VESSEL
No. 105

GRAPH NUMBER

OCT. 21, 1976



FREQUENCY IN HERTZ

FIGURE: 4.4

TABLE 4.3: GALLEY AREA (FULL OPERATION)

Octave Band Mid-Frequency (Hz)	Average Sound Pressure Level (dB)
31.5	97
63	98
125	96
250	91
500	86
1000	88
2000	86
4000	85
8000	62

TABLE 4.4: GALLEY AREA (IDLE SPEED)

Octave Band Mid-Frequency (Hz)	Average Sound Pressure Level (dB)
31.5	79
63	86
125	82
250	72
500	73
1000	74
2000	71
4000	72
8000	51

Figure 4.4 shows graphically the octave band sound pressure levels.

5. DISCUSSION

5.1 Occupational Health Considerations

The Environmental Protection Service does not have any jurisdiction over matters related to occupational noise control, as occupational health matters are regulated under the Canada Labour Code. However, under the Canada Labour Code/Canada Noise Regulations, a

copy of which is appended as Appendix A, the maximum permitted noise exposure at a work site with a noise level of between 92 to 95 dBA is 6 hours.

In the case of the vessel studied, it is understood that personnel wear ear protection in the form of ear muffs which would be expected to reduce the sound reaching the ears to a considerabley lesser level. The British Columbia Workers Compensation Board, Hearing Branch, evaluated various ear protection devices for their sound reduction capability and has published the information in a brochure.

A typical Class A ear muff is capable of the following reduction in sound reaching the ear:

TABLE 5.1

Frequency (Hz)	Sound Pressure Level Reduction(dB)
125	18
250	25
500	37
1000	40
2000	35
3000	36
4000	43
6000	36
8000	28

Note: The overall A scale sound reduction is given as 36 dBA

5.2 Noise Abatement Measures

Much work has been carried out along the lines of developing methodology for noise reduction in the tow boat industry. It is our understanding that the principal conclusion of this endeavour has been the

determination that the noise propagation is principally structurally borne, rather than air borne.

As the vessel No.105 is steel hulled, it would appear as though the same principles should apply and our limited measurement experience would tend to bear this out.

In the case of structurally borne noise, the application of acoustical insulation treatment may have a marginal effect by reducing the acoustic radiation from the radiating structure. However, a more effective way of reducing noise levels will be accomplished by modifying the coupling between the energy source and the radiating structure. This might be accomplished by the installation of resilient engine mounts or acoustic treatment of the drive train.

APPENDIX A

SOR/71-584

CANADA LABOUR CODE

Canada Noise Control Regulations

P.C. 1971-2297

2 November, 1971

His Excellency the Governor General in Council, on the recommendation of the Minister of Labour, pursuant to section 84 of the Canada Labour Code, is pleased hereby to make the annexed Regulations respecting Noise Control and Hearing Conservation in Federal Works' Undertakings and Businesses.

**REGULATIONS RESPECTING NOISE CONTROL AND
HEARING CONSERVATION IN FEDERAL WORKS'
UNDERTAKINGS AND BUSINESSES**

Short Title

1. These Regulations may be cited as the *Canada Noise Control Regulations*.

Interpretation

2. (1) In these Regulations,
- Act*• means Part IV of the *Canada Labour Code*;
 - Division Chief*• means the Chief, Accident Prevention Division, Accident Prevention and Compensation Branch, Department of Labour;
 - Minister*• means the Minister of Labour;
 - regional safety officer*• means the safety officer designated by the Minister to serve as the regional safety officer in the area in which a federal work, undertaking or business is located;
 - safety officer*• means a person designated as a safety officer by the Minister pursuant to section 87 of the *Act*;
 - sound level*• means the intensity of sound expressed in decibels and determined as described in subsection (2);
 - sound level meter*• means an instrument for measuring sound levels that complies with the American National Standards Institute standard S1.4-1961 as amended from time to time;
 - work site*• means the location or area occupied by an employee in the course of or in connection with his work.

(2) For the purposes of these Regulations, the sound level shall be

- (a) determined by using the slow meter response and the A weighting scale of a sound level meter; or
- (b) calculated by applying the A scale weighting factor to each octave band level of the sound and combining the

DORS/71-584

CODE CANADIEN DU TRAVAIL

Règlement du Canada sur la lutte contre le bruit

C.P. 1971-2297

2 novembre 1971

Sur avis conforme du ministre du Travail et en vertu de l'article 84 du Code canadien du travail, il plaît à Son Excellence le Gouverneur général en conseil d'établir le Règlement concernant la lutte contre le bruit et la protection de l'ouïe dans les ouvrages, entreprises et affaires de compétence fédérale, ci-après.

**RÈGLEMENT CONCERNANT LA LUTTE CONTRE LE
BRUIT ET LA PROTECTION DE L'OUÏE DANS
LES OUVRAGES, ENTREPRISES ET AFFAIRES
DE COMPÉTENCE FÉDÉRALE**

Titre abrégé

1. Le présent règlement peut être cité sous le titre: *Règlement du Canada sur la lutte contre le bruit*.

Interprétation

2. (1) Dans le présent règlement,
- agent de sécurité*• désigne une personne nommée agent de sécurité par le Ministre, conformément à l'article 87 de la Loi;
 - agent régional de sécurité*• désigne l'agent de sécurité nommé par le Ministre pour remplir les fonctions d'agent régional de sécurité dans la région où se trouve l'ouvrage, l'entreprise ou l'affaire de compétence fédérale;
 - chef de Division*• désigne le chef de la Division de la prévention des accidents, Direction de la prévention des accidents et de l'indemnisation, ministère du Travail;
 - lieu de travail*• désigne le lieu ou l'endroit précis où doit se trouver l'employé pour exécuter son travail ou en rapport avec son travail;
 - Loi*• désigne la partie IV du *Code canadien du travail*;
 - Ministre*• désigne le ministre du Travail;
 - niveau sonore*• désigne l'intensité du son exprimée en décibels et déterminée de la manière prescrite au paragraphe (2);
 - sonomètre*• désigne un instrument servant à mesurer le niveau sonore et conforme à la norme S1.4-1961 de l'*American National Standards Institute*, modifiée de temps à autre.
- (2) Pour l'application du présent règlement, le niveau sonore doit être
- a) déterminé en utilisant l'appareil de mesure à réponse lente et l'échelle de pondération •A• d'un sonomètre, ou
 - b) calculé en appliquant le facteur de pondération de l'échelle •A• à chaque niveau sonore de la largeur d'un

results of each application to give a single value corresponding to that obtained by the method described in paragraph (a).

Maximum Noise Exposure

3. (1) Subject to subsections (2) and (3), no employer shall permit any of his employees to work at a work site where the sound level is ninety decibels or more.

(2) Where it is not reasonably practicable for an employer to comply with subsection (1), that employer may permit any employee to work at a work site where he is exposed each day to

(a) a sound level set out in Column I of the Schedule for a number of hours not exceeding the number set out in Column II of the Schedule opposite that sound level; or
 (b) a number of different sound levels, set out in Column I of the Schedule, if the sum of the quotients resulting from the division of

(i) the number of hours of exposure to each sound level,

by

(ii) the maximum number of hours of exposure per work-day set out in Column II of the Schedule opposite each such sound level

does not exceed one.

(3) Where a regional safety officer states, in writing, that in his opinion it is not reasonably practicable for an employer to comply with subsection (1) or (2), that employer may permit any employee to work at a work site where he is exposed to a sound level that is ninety decibels or more if he is provided with and wears a hearing protector that

(a) complies with the Canadian Standards Association standard Z.94.2-1965, as amended from time to time, or with any other industrial safety standard acceptable to the Division Chief; and

(b) reduces the sound reaching his ears to a level that is less than ninety decibels.

4. (1) Section 3 does not apply in respect of any employee who is working at a work site where the sound level to which he is exposed is ninety decibels or more but does not exceed ninety-five decibels where

(a) a test of the hearing of that employee establishes that he can, without any impairment of hearing, work at that work site; and

(b) the employee's hearing level is tested regularly at such intervals as may be required by the Division Chief.

(2) The test referred to in subsection (1) shall be conducted by or under the supervision of a medical practitioner whose qualifications are acceptable to the Division Chief.

5. No employer shall at any time permit any employee to be exposed to impulsive or impact sound the peak sound pressure level of which, measured by a method acceptable to the regional safety officer, exceeds one hundred and forty decibels unless that employee is wearing hearing protectors of a kind described in subsection 3(3).

Noise Survey

6. Where, in the opinion of a safety officer, an employee at any work site is exposed to sound levels that may impair

octave, et en combinant les résultats de chaque application pour donner une valeur précise correspondant à celle obtenue par la méthode mentionnée à lalinéa a).

Exposition maximale au bruit

3. (1) Sous réserve des paragraphes (2) et (3), aucun employeur ne doit permettre à un employé de travailler dans un lieu où le niveau sonore est de quatre-vingt-dix décibels ou plus.

(2) Lorsqu'un employeur ne peut raisonnablement se conformer au paragraphe (1), il peut autoriser ses employés à travailler là où ils sont exposés chaque jour

a) à un niveau sonore indiqué dans la colonne I de l'annexe, durant un certain nombre d'heures ne dépassant pas le nombre indiqué dans la colonne II de l'annexe, en regard dudit niveau sonore; ou

b) à des niveaux sonores divers indiqués dans la colonne I de l'annexe, si la somme des quotients obtenus en divisant

(i) le nombre d'heures d'exposition à chacun de ces niveaux sonores

par

(ii) le nombre d'heures qui représente la durée maximale d'exposition par journée de travail, indiqué dans la colonne II de l'annexe, en regard desdits niveaux sonores, ne dépasse pas l'unité.

(3) Lorsqu'un agent régional de sécurité déclare par écrit qu'à son avis un employeur ne peut raisonnablement se conformer aux paragraphes (1) ou (2), cet employeur peut autoriser ses employés à travailler là où ils sont exposés à des niveaux sonores dépassant quatre-vingt-dix décibels; si chacun des employés reçoit et porte des protecteurs de l'ouïe qui

a) sont conformes à la norme Z.94.2-1965 de l'Association canadienne de normalisation, modifiée de temps à autre, ou à toute autre norme de sécurité du travail approuvée par le chef de Division; et

b) réduisent l'intensité du son qui atteint ses oreilles à un niveau ne dépassant pas quatre-vingt-dix décibels.

4. (1) L'article 3 ne s'applique pas à l'égard d'un employé qui travaille dans un lieu où le niveau sonore auquel il est exposé est de quatre-vingt-dix décibels ou plus sans excéder quatre-vingt-quinze décibels, lorsque

a) une vérification de l'acuité auditive de l'employé indique que ce dernier peut travailler dans ce lieu, sans qu'il n'en résulte une altération de l'ouïe; et que

b) l'acuité auditive de l'employé fait l'objet d'une vérification périodique, aussi souvent que peut l'exiger le chef de Division.

(2) La vérification dont il est question au paragraphe (1) doit être faite par un médecin dont la compétence est reconnue par le chef de Division ou sous la surveillance d'un tel médecin.

5. Nul employeur ne doit permettre, à quelque moment que ce soit, à l'un quelconque de ses employés d'être exposé à des bruits percutants ou vibratoires dont le niveau sonore le plus élevé, calculé suivant une méthode reconnue par l'agent régional de sécurité, dépasse cent quarante décibels, sauf si l'employé porte des protecteurs de l'ouïe du type décrit au paragraphe 3(3).

Enquête sur le bruit

6. Lorsqu'un agent de sécurité est d'avis qu'un employé qui se trouve dans un lieu quelconque de travail est exposé à des

his hearing, the safety officer may require that a survey of the sound levels at that site be conducted by a person whose qualifications therefor are acceptable to the regional safety officer.

7. The regional safety officer may at any time require that an employee at any work site be given a hearing test if the regional safety officer has reason to believe that the hearing of that employee is being impaired by the sound levels to which he is exposed at that work site.

Records

8. (1) Every employer shall ensure that a complete record in a form acceptable to the regional safety officer of every test or survey relating to noise control or hearing impairment is made and kept on his files for at least five years.

(2) The record referred to in subsection (1) shall be readily available for examination by a safety officer.

Changes

9. Every employer shall notify the regional safety officer of any change in the equipment, layout or work procedures at any work site that might significantly increase the exposure of any employee to sound levels exceeding those permitted by sections 3, 4 and 5.

Warning Signs

10. Every employer shall post and maintain, at the entrances to any work site where the sound level is ninety decibels or more or the impact sound exceeds one hundred and forty decibels at the peak sound pressure level, signs warning persons entering any such site of the dangerous sound levels, the permissible length of exposure and, where required by these Regulations, that hearing protectors are required.

11. Where a power is conferred by these Regulations on a regional safety officer, the power may be exercised by the Division Chief.

SCHEDULE

Maximum Permitted Noise Exposure at a Work Site

Column I

Column II Maximum Number of Hours of Exposure per Workday

Sound Level in Decibels

90 or more but less than 92	8
92 or more but less than 95	6
95 or more but less than 97	4
97 or more but less than 100	3
100 or more but less than 102	2
102 or more but less than 105	1 $\frac{1}{2}$
105 or more but less than 107	1
107 or more but less than 110	$\frac{1}{2}$
110 or more but less than 112	$\frac{1}{2}$
112 or more but less than 115	$\frac{1}{2}$
115 or more	0

niveaux sonores pouvant porter atteinte à son acuité auditive, il peut exiger qu'une enquête sur les niveaux sonores soit menée dans le lieu en question par une personne dont la compétence en la matière est reconnue par l'agent régional de sécurité.

7. L'agent régional de sécurité peut, en tout temps, exiger qu'un employé, dans un lieu quelconque de travail, se soumette à une vérification de son acuité auditive, lorsqu'il a des raisons de croire que l'acuité auditive de cet employé a été altérée par les niveaux sonores auxquels il est exposé dans ce lieu de travail.

Dossiers

8. (1) Tout employeur doit faire en sorte qu'un dossier complet de toute épreuve ou enquête ayant trait à la lutte contre le bruit ou à l'altération de l'ouïe soit établi dans des formes approuvées par l'agent régional de sécurité et conservé durant au moins cinq ans.

(2) Le dossier dont il est fait mention au paragraphe (1) doit se trouver à la disposition de tout agent de sécurité pour fins d'examen.

Modifications

9. Tout employeur doit informer l'agent régional de sécurité de tout changement apporté, dans un lieu de travail, à l'équipement, à la disposition des lieux ou aux méthodes de travail, et de nature à augmenter sensiblement l'exposition de tout employé à des niveaux sonores qui dépassent les niveaux autorisés par les articles 3, 4 et 5.

Panneaux d'avertissement

10. Lorsque, dans un lieu de travail, le niveau sonore est de quatre-vingt-dix décibels ou plus ou que le bruit percentant dépasse cent quarante décibels au niveau de pression sonore le plus élevé, l'employeur doit placer aux entrées de ce lieu de travail et maintenir en bon état des panneaux d'avertissement pour prévenir les personnes qui pénètrent dans ce lieu des niveaux sonores dangereux et de la durée d'exposition permise et, selon les prescriptions du présent règlement dans certains cas, pour les enjoindre à porter des protecteurs de l'ouïe.

11. Dans le cas où le présent règlement confère un pouvoir à un agent régional de sécurité, ce pouvoir peut être exercé par le chef de Division.

ANNEXE

Exposition maximale au bruit autorisée dans un lieu de travail

Colonne I

Colonne II Durée maximale d'exposition (en heures) par journée de travail

Niveau sonore en décibels

90 ou plus mais moins de 92	8
92 ou plus mais moins de 95	6
95 ou plus mais moins de 97	4
97 ou plus mais moins de 100	3
100 ou plus mais moins de 102	2
102 ou plus mais moins de 105	1 $\frac{1}{2}$
105 ou plus mais moins de 107	1
107 ou plus mais moins de 110	$\frac{1}{2}$
110 ou plus mais moins de 112	$\frac{1}{2}$
112 ou plus mais moins de 115	$\frac{1}{2}$
115 ou plus	0