

**Modifications aux exigences en
matière de bruit**

**dans les règlements suivants
(publiés en anglais seulement)**

Industrial Establishments
et
Oil and Gas-Offshore

Une version électronique de ce document existe au site Web du ministère du Travail (www.labour.gov.on.ca).

La version sur support papier peut être commandée :

en ligne, au site www.serviceontario.ca/publications,

ou par téléphone, en appelant l'InfoCentre ServiceOntario, du lundi au vendredi, de 8 h 30 à 17 h

- 416 326-5300
- 416 325-3408 (ATS)
- 1 800 668-9938 (sans frais partout au Canada)
- 1 800 268-7095 (ATS, sans frais partout en Ontario)

Publié en avril 2007

© Imprimeur de la Reine pour l'Ontario, 2007

ISBN 978-1-4249-4251-0 (version imprimée)

ISBN 978-1-4249-4252-7 (version HTML)

ISBN 978-1-4249-4253-4 (version PDF)

This document is also available under the title *Amendments to Noise Requirements in the Regulations for Industrial Establishments & Oil and Gas-Offshore* [ISBN 978-1-4249-4248-0 (Print), ISBN 978-1-4249-4249-7 (HTML) et ISBN 978-1-4249-4250-3 (PDF)].

Table des matières

1. Introduction.....	1
2. Risques.....	1
3. Règlements.....	2
a) Limites d'exposition au bruit.....	3
b) Mesures de protection.....	4
c) Panneaux avertisseurs.....	8
Notes de bas de page.....	10
Annexe A – Instruments de mesure du bruit.....	11
Annexe B – Calcul du niveau d'exposition au bruit ($L_{ex,8}$).....	14
Annexe C – Lutte contre le bruit.....	17
Annexe D – Sélection des protecteurs auditifs (PA).....	19
Références générales.....	22

1. INTRODUCTION* :

L'objet de cette directive est d'informer les employeurs et de les aider à se conformer aux nouvelles exigences en matière de bruit énoncées dans les règlements suivants : *Industrial Establishments* (Règlement 851, article 139) et *Oil and Gas-Offshore* (Règlement 855, article 41). Ces modifications ont été apportées en vertu du Règlement de l'Ont. 565/06 et du Règl. de l'Ont. 566/06 et sont entrées en vigueur le 1^{er} juillet 2007.

La directive ne contient pas de renseignements généraux sur le bruit et ses effets sur l'oreille humaine. Le site Web du Centre canadien d'hygiène et de sécurité au travail (CCHST)¹ contient d'excellentes ressources à cet égard.

La directive ne dicte pas aux employeurs quelles méthodes adopter pour évaluer le bruit ou limiter l'exposition des travailleurs au bruit. Il ne s'agit pas d'un traité sur l'évaluation et la lutte contre le bruit, mais d'un guide pour comprendre les exigences réglementaires et d'une ressource dont le but est de faciliter la conformité.

Les renseignements contenus dans cette directive ne sont pas exhaustifs, ni ne doivent être interprétés comme remplaçant ou modifiant les exigences de la *Loi sur la santé et la sécurité au travail*, du Règlement 851, ou du Règlement 855, tels qu'ils sont modifiés. Si la teneur de cette directive diffère de celle des Règlements, les dispositions réglementaires prévaudront.

2. RISQUES

Le bruit est un risque grave dans de nombreux lieux de travail. Avec le temps, si l'exposition au bruit provenant des machines, des procédés de fabrication et de l'équipement n'est pas adéquatement éliminée ou limitée, elle peut entraîner une perte auditive permanente chez les travailleurs.

L'exposition à des niveaux élevés de bruit sur le lieu de travail peut aussi engendrer un stress physique et psychologique, diminuer la productivité, interférer avec les communications, et causer des accidents et des blessures parce que les travailleurs ont de la difficulté à entendre les machines en mouvement, les autres travailleurs et les signaux d'alarme sonore.

La perte auditive peut gravement nuire à la qualité de vie des travailleurs et de leurs familles. En 2006, la Commission de la sécurité professionnelle et de l'assurance contre les accidents du travail (CSPAAT) avait calculé que le coût moyen d'appareillage (appareil auditif et piles) d'un travailleur souffrant d'une perte auditive dû au bruit pouvait se chiffrer à 11 000 \$ par période de quatre ans (payables à compter de la date à

* Dans cette norme, l'utilisation du masculin n'exclut pas le féminin. De même, l'emploi du singulier n'exclut pas le pluriel (et vice versa) lorsque le sens le permet.

laquelle la demande d'indemnisation est approuvée jusqu'au décès du travailleur). Ainsi, l'appareillage d'un travailleur de 55 ans qui vivrait jusqu'à 83 ans pourrait atteindre 100 000 \$. Les travailleurs dont la demande d'indemnisation a été approuvée peuvent aussi être admissibles, en plus de leur appareil auditif et des piles, à une indemnité pour perte économique future et pour perte non financière.

Les modifications apportées aux exigences en matière de bruit visent à éliminer ou limiter adéquatement les risques associés à l'exposition au bruit des travailleurs.

3. RÈGLEMENTS



Les Règlements modifiés (851 et 855) contiennent trois exigences clés que l'on peut résumer comme suit :

- a) Les employeurs doivent prendre toutes les mesures raisonnablement nécessaires dans les circonstances pour protéger les travailleurs d'une exposition cumulative à des niveaux de bruit ($L_{ex,8}$) dangereux qui dépasserait la limite de 85 dBA (8 heures d'exposition moyenne pondérée).
- b) Lorsque la limite d'exposition prescrite dans les Règlements est dépassée, l'employeur doit mettre en place des mesures pour limiter l'exposition des travailleurs. Les mesures de protection peuvent comprendre des dispositifs techniques permettant de réduire le bruit à la source ou le long de la voie de transmission; des pratiques de travail, telles qu'entretenir l'équipement (pour le rendre plus silencieux) ou limiter la durée d'exposition des travailleurs; et le port d'un équipement de protection individuelle, tel que protecteurs auditifs, sous réserve des restrictions énoncées dans les règlements.
- c) Les employeurs doivent afficher bien en évidence des panneaux avertisseurs autour des zones où le niveau d'exposition au bruit dépasse régulièrement 85 dBA.

Les rubriques ci-dessous reprennent, en italiques, certaines dispositions des Règlements et sont suivies d'une explication.

a) Limites d'exposition au bruit

« *Les employeurs doivent s'assurer qu'aucun travailleur n'est exposé à un niveau de bruit supérieur à un niveau d'exposition au bruit équivalent à 85 dBA $L_{ex,8}$* ».

(Traduction)

Quelles sont les limites applicables?

La seule limite d'exposition applicable est 85 dBA ($L_{ex,8}$).

En général, l'exposition d'un travailleur à des niveaux de bruits varie au cours de la journée. On considère que 85 dBA ($L_{ex,8}$) est une exposition au bruit moyenne pondérée acceptable sur un poste de 8 heures.

Le principe est le même que pour la valeur moyenne pondérée d'exposition à une substance chimique figurant dans le règlement *Control of Exposure to Biological or Chemical Agents* (Règlement 833).

Nota : Lorsqu'on utilise des instruments de mesure appropriés, les bruits impulsifs ou bruits d'impact sont automatiquement inclus dans les mesures d'évaluation des niveaux d'exposition $L_{ex,8}$.

L'Annexe A traite des instruments de mesure du bruit, de leur sélection et des inconvénients qu'ils présentent.

Il n'existe pas de « plafond » d'exposition au bruit continu ni de niveau de référence (« facteur de crête ») maximal. On a jugé inutile de les fixer compte tenu de la nature de la limite d'exposition ($L_{ex,8}$) de 85 dBA. Selon le NIOSH², il est inutile de fixer une limite maximale ou un « plafond » d'exposition au bruit continu lorsque le niveau de référence est de 85 dBA et le niveau de référence de 3 dB, car tous deux sont inclus dans la limite d'exposition de 85 dBA $L_{ex,8}$. De même, il est inutile de fixer un niveau de référence (« facteur de crête ») maximal de 140 dBC parce que l'exposition à un tel niveau de bruit dépasserait la limite d'exposition de 85 dBA $L_{ex,8}$ en une fraction de seconde.

Comment mesure-t-on l'exposition au bruit?

La définition de niveau de pression acoustique équivalent énoncée dans les Règlements inclut la formule décrite au paragraphe (2), mais on ne s'attend pas à ce que cette équation soit la méthode privilégiée pour calculer l'exposition au bruit ($L_{ex,8}$). Pour mesurer le niveau de bruit ou L_{eq} et déterminer le niveau d'exposition au bruit ($L_{ex,8}$), on peut utiliser un sonomètre intégrateur ou, dans certains cas, un sonomètre ordinaire. L'Association canadienne de normalisation³ donne des conseils sur la sélection et les

spécifications de ces instruments et les méthodes de mesure ou de calcul du niveau de pression acoustique (L_{eq}) et du niveau d'exposition au bruit ($L_{ex,8}$).

Pour se conformer aux exigences réglementaires de l'Ontario en matière de lutte contre l'exposition au bruit, les employeurs ne sont pas obligés de mener une enquête approfondie dans leur lieu de travail. Ils pourront se servir des données tirées du dosimètre ou du niveau d'exposition au bruit dont ils disposent déjà pour évaluer l'exposition des travailleurs et le risque de dépasser la limite permise sur le lieu de travail. Ils peuvent utiliser les données sur le groupe de travailleurs le plus fortement exposés au bruit pour déduire ce qui conviendrait à des groupes moins exposés.

Si ces données ne sont pas disponibles, il suffira de se livrer à un test tout simple pour savoir s'il est facile d'avoir une conversation normale à un mètre de distance. S'il faut parler très fort, il est probable que le niveau d'exposition au bruit dépasse 85 dBA. Ce concept est expliqué plus en détail par Malchaire⁴.

On recommande toutefois aux employeurs de mesurer l'exposition au bruit à l'aide d'outils plus sophistiqués lorsque les niveaux de bruit dans la zone sont tels qu'il faut parler très fort pour communiquer et qu'aucune mesure n'a été prise pour pallier le problème. D'autres facteurs peuvent justifier qu'on évalue l'exposition au bruit : utilisation d'un équipement dont l'on sait, d'après les données publiées, qu'il produit des niveaux de bruit supérieurs à 80 dBA, plaintes des travailleurs et symptômes associés au bruit, résultats d'épreuves audiométriques indiquant des signes précoces de perte auditive due au bruit.

Les employeurs peuvent communiquer avec leur association de santé et sécurité au travail⁵ mentionnée à la fin de ce document, ou avec des spécialistes de la question pour connaître le niveau d'exposition au bruit ($L_{ex,8}$) de leur lieu de travail, s'ils n'ont pas les instruments, les ressources ni les connaissances nécessaires. Le site Web des centres de santé des travailleurs(es) de l'Ontario contient aussi un tableur électronique très utile pour mesurer l'exposition au bruit⁶.

L'Annexe A apporte un complément d'information sur les instruments de mesure du bruit, et l'Annexe B traite du calcul du $L_{ex,8}$.

b) Mesures de protection

« Les employeurs doivent prendre toutes les mesures raisonnablement nécessaires pour protéger à tout moment les travailleurs de l'exposition à des niveaux de bruit dangereux. » (Traduction)

Cette exigence vise à protéger les travailleurs de l'exposition à des niveaux de bruit dépassant la limite de 85 dBA ($L_{ex,8}$). Cela ne veut pas dire que les travailleurs ne doivent porter un dispositif de protection que lorsque les niveaux de bruit dans la zone de travail dépassent 85 dBA. Par exemple, un travailleur exposé pendant 12 heures à 84 dBA doit être protégé parce que la limite d'exposition au bruit ($L_{ex,8}$) a été dépassée.

« Lorsqu'on mesure les niveaux d'exposition au bruit sur le lieu de travail pour choisir les mesures de protection appropriées, il faut le faire sans le bénéfice d'un équipement de protection individuel. » (Traduction)

Lorsqu'on mesure les niveaux de bruit pour évaluer l'exposition au bruit, il ne faut pas inclure dans le calcul le facteur d'affaiblissement/de sécurité que procure l'équipement de protection individuel (c.-à-d., protecteurs auditifs - PA) porté par les travailleurs. On calculera l'exposition en présumant que les travailleurs ne sont pas protégés par un PA.

« Les mesures de protection consisteront, notamment, à fournir et utiliser des dispositifs techniques, des pratiques de travail et, sous réserve du paragraphe (ci-dessous), un équipement de protection individuel. » (Traduction)

Comme pour la limite d'exposition professionnelle visant les substances chimiques, lorsqu'un travailleur est exposé quotidiennement à une dose de bruit dépassant la limite de 85 dBA $L_{ex,8}$, l'employeur doit prendre des mesures pour réduire l'exposition au bruit. Ces mesures peuvent inclure le recours à des dispositifs techniques pour atténuer le bruit à la source ou le long de la voie de transmission, des pratiques de travail (c.-à-d., des contrôles administratifs, telles que limiter la durée d'exposition des travailleurs, entretenir l'équipement), ou le port d'équipement de protection individuel (c.-à-d., protecteurs auditifs) sous réserve des restrictions ci-dessous.

L'employeur doit envisager de prendre les trois mesures de contrôle mentionnées plus tôt pour protéger les travailleurs du bruit, mais cela ne veut pas dire qu'il doit les utiliser toutes les trois dans chaque cas.

Une autre pratique de travail, appelée aussi contrôle administratif, consiste à alterner les postes des personnes qui travaillent dans des zones bruyantes afin que l'exposition totale soit limitée à un niveau acceptable. Cette méthode a des avantages limités car elle nécessite qu'on réduise l'exposition quotidienne du travailleur de moitié pour réduire le niveau d'exposition au bruit de 3 dBA.

Il sera plus efficace de mettre en place un programme d'entretien préventif afin d'éviter que l'équipement ne devienne trop bruyant. Il sera aussi utile de fixer les spécifications maximales en matière de bruit lorsqu'on fera l'acquisition de nouvelles machines, en général, il est plus avantageux d'inclure la lutte contre le bruit dès le stade de la planification que de moderniser l'équipement par la suite. La norme CSA Z107.58⁷, *Déclaration des valeurs d'émission sonore des machines*, donne des conseils pour évaluer l'équipement en fonction des normes et procédures internationales.

Les dispositifs techniques installés le long de la voie de transmission sont habituellement des enceintes, pleines ou partielles, ou des barrières. Ces structures peuvent isoler une pièce d'équipement bruyante ou un poste de travail qui se trouve dans une zone bruyante.

De nombreux types de dispositifs techniques peuvent être aménagés à la source. Pour choisir ceux qui conviennent le mieux à chaque cas, il faut d'abord déterminer l'origine

du bruit. Voici quelques exemples : on peut installer des silencieux sur les sorties d'air; acheter des gicleurs à jet d'air silencieux; équiper d'amortisseurs mécaniques les panneaux métalliques qui sont soumis à des impacts; utiliser des amortisseurs de vibrations sur les machines qui vibrent; reconfigurer les lames de scie ou les découpeuses bruyantes; installer des panneaux absorbants sur les surfaces proches d'outils bruyants; et remplacer l'équipement par des machines, des outils et des procédés de fabrication plus silencieux, en optant pour la puissance hydraulique plutôt que pneumatique.

L'Annexe C donne de plus amples détails sur les méthodes de lutte contre le bruit.

On trouvera, sur Internet, diverses ressources qui traitent des mesures de lutte contre le bruit : comme le NIOSH⁸, le CCHST⁹, et le NPC¹⁰.

Les employeurs peuvent communiquer avec leur association de santé et sécurité au travail⁵, mentionnée à la fin de ce document, ou avec des spécialistes de la conception et de la fabrication des systèmes de lutte contre le bruit. La plupart de ces systèmes sont en vente dans le commerce. Les acousticiens connaissent bien le secteur industriel et peuvent offrir des solutions efficaces pour atténuer certaines sources de bruit ou réduire l'exposition au bruit dans l'établissement.

« Les employeurs doivent protéger les travailleurs de l'exposition à un niveau de bruit dépassant la limite sans exiger d'eux qu'ils portent un équipement de protection individuel. » (Traduction)

La meilleure façon de contrôler l'exposition au bruit, qui est aussi la plus efficace, consiste à installer des dispositifs techniques à la source ou le long de la voie de transmission. On considère comme une bonne pratique de santé et sécurité de n'envisager le port de protecteurs auditifs (PA) qu'en dernier ressort.

Les dispositifs techniques et les contrôles administratifs sont préférables aux PA car ces derniers sont souvent moins efficaces que leur indice ne le laisse supposer, et ce, pour plusieurs raisons : mauvaise sélection, mauvais ajustement, détérioration, inconfort, et manque de motivation de l'utilisateur.

« Les travailleurs doivent porter et utiliser un équipement de protection individuel indiqué dans les circonstances afin de se protéger de l'exposition à un niveau acoustique supérieur à la limite », mais uniquement si « les dispositifs techniques :

- a) n'existent pas ou qu'il n'est pas possible de les obtenir;*
- b) il n'est pas ni raisonnable ni pratique de les adopter, de les installer ou de les fournir compte tenu de la durée ou de la fréquence des expositions ou de la nature du procédé de fabrication, de l'opération ou du travail;*
- c) sont inefficaces en raison d'une panne temporaire;*
- d) ne permettent pas de prévenir, d'éliminer ni de limiter l'exposition à cause d'une urgence. »* (Traduction)

Ce paragraphe rappelle que l'équipement de protection individuel ne doit être utilisé comme mesure de contrôle qu'en dernier ressort et décrit dans quelles circonstances le faire pour protéger les travailleurs. On notera toutefois que rien dans les Règlements n'interdit de porter un PA quand on est exposé à un bruit inférieur à 85 dBA, il est d'ailleurs recommandé de le faire lorsque le niveau d'exposition dépasse 80 dBA.

La phrase « ni raisonnable ni pratique de les adopter, de les installer ou de les fournir » signifie qu'on peut porter des protecteurs auditifs si les autres mesures de lutte contre le bruit envisagées ne sont ni pratiques ni raisonnables du point de vue de l'efficacité, du coût, de la faisabilité technique ou des retombées possibles sur l'utilisation, la réparation et l'entretien de l'équipement.

Afin de prouver qu'ils se conforment à cette exigence, on recommande aux employeurs de dresser la liste des autres mesures envisagées et d'indiquer pourquoi elles n'ont pas été adoptées, cette information risque, en effet, de leur être demandée.

Si un employeur compte sur les PA pour protéger ses travailleurs d'une exposition excessive au bruit, il doit s'assurer que les PA sont appropriés et efficaces. Cela veut dire qu'il devrait élaborer et offrir un programme de protection de l'ouïe qui comprend des séances de formation à la sélection, au port et à l'entretien adéquat des PA. La CSA¹¹ et le NIOSH¹² donnent des conseils à cet égard.

Il est toujours important, quel que soit le lieu de travail, de limiter les niveaux de bruit et l'exposition au bruit des travailleurs avant d'utiliser des protecteurs auditifs et de choisir ceux qui sont le mieux adaptés dans les circonstances, mais cette sélection est encore plus critique dans un environnement excessivement bruyant. Un bruit est considéré comme excessif lorsque les niveaux d'exposition dépassent 105 dBA. S'il n'est ni raisonnable ni pratique de réduire les niveaux de bruit en dessous de 105 dBA et de limiter la durée d'exposition des travailleurs, il sera peut-être nécessaire de leur faire porter un PA ou une double protection auditive, comme des bouchons d'oreilles et un serre-tête antibruit.

Lorsqu'on choisit un PA, on pense souvent, à tort, que l'indice de réduction du bruit (IRB) figurant sur l'emballage indique le niveau de réduction sonore (dBA) offert par l'instrument. Ceci est faux pour deux raisons.

D'abord, l'IRB mesure le niveau acoustique pondéré C. Si l'on ne dispose que de données sur le niveau acoustique A, il faudra rajuster l'indice afin de tenir compte de la différence entre le niveau pondéré A et C.

Deuxièmement, les données servant à calculer l'IRB d'un équipement sont habituellement obtenues au cours d'épreuves en laboratoire, l'indice de l'équipement devra donc être « décalé » car la protection offerte en « conditions réelles » sera très inférieure.

Les employeurs qui se fient à l'IRB pour choisir des protecteurs auditifs doivent tenir compte de ces deux facteurs avant d'acheter les PA convenant le mieux au niveau de bruit de leur lieu de travail.

Le NIOSH¹² explique comment utiliser les IRB en tenant compte de ces deux facteurs.

L'Annexe D traite de la sélection des PA.

Les Règlements ne l'exigent pas, mais on considère comme une bonne pratique de santé et sécurité que les employeurs offrent, en consultation avec leur comité mixte de santé et de sécurité (CMSS), un programme de protection de l'ouïe (avec épreuves audiométriques) aux employés qui travaillent régulièrement dans des zones où les niveaux de bruit dépassent 80 dBA. Ce type de programme est avantageux pour les travailleurs et les employeurs, car il permet d'identifier les éventuelles lacunes du programme de lutte contre l'exposition au bruit.

c) Panneaux avertisseurs

« Un panneau avertisseur doit être affiché bien en évidence aux abords des zones de travail où le niveau de bruit mesuré selon les méthodes décrites dépasse régulièrement 85 dBA. » (Traduction)

Cette exigence vise à informer toutes les personnes, y compris celles qui ne travaillent pas sur le site, qu'elles sont sur le point de pénétrer dans une zone qui est, ou risque de devenir, suffisamment bruyante pour endommager l'ouïe si elles ne portent pas d'équipement de protection et y restent assez longtemps. Cette exigence repose sur le principe fondamental du système de responsabilité interne (SRI), c'est-à-dire le droit du travailleur d'être informé.

L'objet de cette rubrique est de rappeler aux employeurs qu'ils doivent afficher un panneau aux abords de toutes les zones où les niveaux de bruit continus ou intermittents dépassent régulièrement 85 dBA. Ceci vaut pour le bruit intermittent produit par les outils mécaniques ou l'équipement habituellement utilisés dans la zone, mais non pour les activités bruyantes ponctuelles ou rares qui ne font pas partie des activités régulières. Si le niveau de bruit dépasse en permanence 85 dBA, que le bruit soit continu ou intermittent (c.-à-d. opération d'une presse, ou d'une meule pneumatique ou électrique), il faut afficher un panneau.

Que doit indiquer le panneau?

Le libellé du panneau avertisseur est laissé à la discrétion de l'employeur, il est recommandé qu'il informe les travailleurs des risques de perte auditive qu'ils courent dans cette zone, s'ils ne portent pas d'équipement de protection, et des mesures qui ont été prises pour limiter cette éventualité.

Les panneaux peuvent fournir les renseignements suivants :

- niveau de bruit actuel en dBA;
- mise en garde contre les niveaux de bruit dangereux;

- port obligatoire de protecteurs auditifs dans la zone;
- durée d'exposition permise dans la zone, sans protecteurs auditifs;
- pictogrammes rappelant que le port de protecteurs auditifs est obligatoire;
- autres mesures de contrôle exigées.

Les panneaux peuvent être rédigés dans la langue communément parlée sur le lieu de travail, mais doivent normalement être en anglais et dans la langue de la majorité des travailleurs.

Notes de bas de page

¹ CCHST - *Qu'est-ce qu'un son et qu'est-ce qu'un bruit* :
www.cchst.ca/reponsesst/phys_agents/noise_basic.html

² Document sur les critères du NIOSH (en anglais seulement) :
www.cdc.gov/niosh/docs/98-126/chap3.html

³ Norme CSA Z107.56 - 06 - *Méthodes de mesure de l'exposition au bruit en milieu de travail* : www.csa-intl.org/onlinestore/GetCatalogDrillDown.asp?Parent=491

⁴ J Malchaire, *Strategy for prevention and control of the risks due to noise*, dans *Occup Environ Med* 2000; 57:361-369 (en anglais seulement) :
www.pubmedcentral.nih.gov/articlerender.fcgi?artid=1739962

⁵ Les associations de santé et sécurité et la CSPAAT -
www.wsib.on.ca/wsib/wsibsite.nsf/Public/fr_partners

⁶ Centres de santé des travailleurs(es) de l'Ontario - Tableur électronique pour mesurer l'exposition au bruit (en anglais seulement) :
www.ohcow.on.ca/menuweb/noisecalculator.xls

⁷ Norme CSA 107.58 – 02 - *Déclaration des valeurs d'émission sonore des machines*
www.csa-intl.org/onlinestore/GetCatalogDrillDown.asp?Parent=3250

⁸ Le National Institute for Occupational Safety and Health (NIOSH) des É.-U. a publié un guide très exhaustif sur la lutte contre le bruit (en anglais seulement) que l'on peut consulter en ligne à : www.cdc.gov/niosh/79-117pd.html

⁹ Le Centre canadien d'hygiène et de sécurité au travail (CCHST) offre un document bon marché intitulé *Contrôle du bruit dans l'industrie : Guide de base*. Pour obtenir des renseignements sur ce guide et le commander, consultez le site :
www.cchst.ca/ccohs/releases/noiseguide.html

¹⁰ *Noise Control – A Guide for Workers and Employees* (en anglais seulement) :
www.nonoise.org/hearing/noisecon/noisecon.htm

¹¹ Norme CSA Z94.2 – 02 - *Protecteurs auditifs : Performances, sélection, entretien et utilisation* :
www.csa-intl.org/onlinestore/GetCatalogDrillDown.asp?Parent=1018

¹² NIOSH - *Hearing Protector Device Compendium* (en anglais seulement) :
www2a.cdc.gov/hp-devices/hp_srchpg01.asp

ANNEXE A

Instruments de mesure du bruit

Les instruments suivants permettent de mesurer adéquatement l'exposition au bruit sur le lieu de travail (adapté de la norme CSA Z107.56-06, *Méthodes de mesure de l'exposition au bruit en milieu de travail*) :

1. Un sonomètre qui satisfait au moins aux exigences de classe 2 de la CEI 61672-1 ou de l'ANSI S1.4, et est utilisé avec le réseau de pondération A et en mode réponse lente.
2. Un sonomètre intégrateur qui satisfait au moins aux exigences de tolérance de classe 2 de l'ANSI S1.4 ou de la CEI 61672-1, est utilisé avec le réseau de pondération A, a une plage dynamique d'au moins 50 dB, et un facteur de crête d'au moins 30 dB. La « plage dynamique » est le nombre de décibels au-delà duquel l'instrument opère dans les tolérances indiquées par le fabricant. Le « facteur de crête » est la différence, mesurée en décibels, entre le niveau de pression acoustique maximal et le niveau de pression acoustique équivalent mesuré pendant un intervalle de temps donné.
3. Un dosimètre de bruit qui a une tolérance de classe 2 selon l'ANSI S1.25, l'ANSI S1.4 ou la CEI 61672-1, est utilisé avec le réseau pondérateur A, a une plage dynamique d'au moins 50 dB, un facteur de crête d'au moins 30 dB, et un seuil qui se situe à au moins 10 dB en deçà du niveau de référence applicable (dans ce cas, 75 dBA ou moins). Le dosimètre doit être réglé comme suit : niveau de référence 85 dBA; taux d'échange 3 dB; et seuil ne dépassant pas 75 dBA (de préférence zéro).

La CSA propose le tableau suivant pour choisir l'instrument le plus approprié.

Sélection de l'instrument

Un dosimètre, un sonomètre intégrateur ou un sonomètre peut être utilisé pour déterminer l'exposition au bruit. Le tableau suivant peut servir de guide dans la sélection de l'instrument le plus approprié :

Instrument	Usages	Inconvénients
Dosimètre	Tous les cas, en particulier si le travailleur ne peut être accompagné ou si le travail est imprévisible. Très utile si le travail ne peut être divisé en activités distinctes.	Le niveau sonore maximal peut excéder le domaine de l'instrument. Le facteur de crête du son peut excéder l'aptitude à la mesure de l'instrument. La collecte des données est difficile à observer.

Instrument	Usages	Inconvénients
Sonomètre intégrateur	Tous les cas. Très utile si le travail se divise facilement en activités distinctes.	Le niveau sonore maximal peut excéder le domaine de l'instrument. Le facteur de crête du son peut excéder l'aptitude à la mesure de l'instrument si les travailleurs sont exposés de manière imprévisible à différents niveaux sonores. Toutefois, dans bien des cas, un espace au-dessus de la zone de travail peut fournir une bonne estimation de l'exposition de ces personnes au bruit.
Sonomètre	Utile seulement si le travail se divise facilement en activités distinctes pendant lesquelles les niveaux sonores sont uniformes.	Ne peut mesurer adéquatement un bruit non uniforme ($> \pm 3$ dB) ou impulsif.

Notes :

- 1) *Des facteurs de crêtes supérieurs à 30 dB sont rares, mais ils peuvent exister avec des bruits très impulsifs tels que ceux produits au moment de l'étampage et du dynamitage. Dans de tels cas, un instrument ayant un domaine d'aptitude à la mesure du facteur de crête plus élevé devrait être utilisé.*
- 2) *Le sonomètre intégrateur présente un avantage secondaire : il permet de déterminer la contribution de diverses activités et sources de bruit à l'exposition du travailleur au bruit. Ces données peuvent être utilisées par la suite dans un programme de lutte contre le bruit. Les dosimètres enregistreurs permettent aussi d'obtenir une telle information.*
- 3) *Un sonomètre peut parfois être utilisé pour définir les zones très bruyantes dans lesquelles on devrait porter un protecteur auditif.*
- 4) *Si les niveaux sonores varient assez lentement pour permettre la lecture, on peut utiliser un sonomètre pour obtenir $L_{p,i}$ en effectuant une série de mesures à intervalles réguliers. $L_{eq,t}$ peut alors être calculé à partir de $L_{p,i}$ en utilisant l'article C.3.*
- 5) *Le fonctionnement de certains instruments peut être perturbé par des interférences radio et par des champs électromagnétiques de grande intensité. On peut remédier à cette situation en utilisant un microphone fictif ou un étalon branché mais non mis en marche pour atténuer le bruit capté par le microphone. Si le niveau sonore mesuré ne diminue pas de façon significative, on devrait soupçonner une interférence.*

-
- 6) *Dans bien des cas, on peut utiliser le même instrument comme dosimètre ou sonomètre intégrateur.*
 - 7) *Les dosimètres et les sonomètres intégrateurs peuvent être complémentaires. Il est recommandé d'effectuer les deux types de mesure afin de comparer les résultats. Dans bien des cas, on peut utiliser le même instrument.*
 - 8) *Il existe une différence systématique allant jusqu'à 2 dB entre les mesures obtenues à l'aide de dosimètres et de sonomètres intégrateurs. Cette norme ne donne pas de correction, mais essaie plutôt de réduire au minimum pareil effet en spécifiant les emplacements du microphone (sur l'extérieur de l'épaule). D'autres sources de variation devraient avoir tendance à réduire cet effet dans la plupart des cas.*

Ce document est reproduit de la norme **CAN/CSA-Z107.56-06, Méthodes de mesure de l'exposition au bruit en milieu de travail**, avec la permission de l'Association canadienne de normalisation (178 Rexdale Blvd, Toronto, Ontario M9W 1R3) qui en détient les droits d'auteur. Bien que l'utilisation de ce document ait été accordée, la CSA ne peut être tenue responsable de la façon dont l'information est présentée, ni d'aucune interprétation de celle-ci. Pour de plus amples renseignements au sujet de la CSA, ou pour acheter des normes, veuillez consulter le site Web de la CSA à l'adresse www.csa.ca ou composer le 1 800 463-6727.

Tel que l'indique la Note 1 figurant sous le tableau, il faut utiliser un dosimètre ou un sonomètre intégrateur ayant un facteur de crête élevé pour mesurer les bruits très impulsifs tels que ceux produits par estampage ou dynamitage.

Dans un ouvrage publié en 2006, sous le titre *Threshold Limit Values for Chemical Substances and Physical Agents & Biological Exposure Indices*, l'ACGIH (American Conference of Governmental Industrial Hygienists) explique que lorsqu'on utilise les instruments recommandés dans l'ANSI S1.4, S1.25, ou la CEI 804, le bruit impulsif ou le bruit d'impact est automatiquement inclus dans la mesure du bruit. La seule exigence est de prévoir une plage de mesures allant de 80 à 140 dB et une gamme d'impulsions d'au moins 63 dB. La « gamme d'impulsions » est la différence, mesurée en décibels, entre le niveau de crête d'un signal d'impulsion et la moyenne quadratique ou moyenne géométrique.

ANNEXE B

Calcul du niveau d'exposition au bruit ($L_{ex,8}$)

L'exposition au bruit d'un travailleur pendant la durée de son poste peut être calculée en mesurant plusieurs niveaux de pression acoustique équivalents (L_{eq}) pendant des périodes d'activités distinctes, et ces mesures peuvent être combinées pour obtenir le niveau de pression acoustique équivalent pendant toute la durée du poste grâce à l'équation suivante :

$$L_{eq, poste} = 10 \text{ Log } [(1/T) (T_1 \times 10^{0.1L_1} + T_2 \times 10^{0.1L_2} + \dots + T_n \times 10^{0.1L_n})]$$

où :

T est la durée du poste, en heures

T_n est la durée de la nième mesure, en heures

L_n est le L_{eq} pour la période de la nième mesure, en dBA

Par exemple, si l'exposition d'un travailleur comporte deux périodes différentes, 3 heures à un L_{eq} de 84 dBA et 5 heures à un L_{eq} de 88 dBA, on obtient alors :

$$L_{eq,8} = 10 \text{ Log } [(1/8) \{(3 \times 10^{0.1 \times 84}) + (5 \times 10^{0.1 \times 88})\}] = 86.9 \text{ dBA} = L_{ex,8}$$

Si le poste dure plus ou moins de 8 heures, le $L_{ex,8}$ peut être calculé à partir de l'équation suivante : $L_{ex,8} = L_{eq,T} + 10 \text{ Log}(T/8)$, où T est la durée du poste en heures.

Par exemple, le L_{eq} d'un poste de 10 heures sera converti en $L_{ex,8}$ comme suit :

$$L_{ex,8} = L_{eq,10} + 10 \text{ Log}(10/8) = L_{eq,10} + 1 \text{ dBA}$$

On obtiendra le même résultat en utilisant le nomogramme qui suit où figurent les corrections en décibels à apporter au L_{eq} selon les différentes durées de poste.



Dans ce nomogramme, les chiffres du bas (sous la ligne) représentent la durée réelle du poste et ceux du haut les indices de correction correspondants à ajouter au L_{eq} du poste pour obtenir le $L_{ex,8}$.

Pour un poste de 10 heures, le nomogramme donne une correction de +1 dBA pour le L_{eq} . Par conséquent, si un travailleur est exposé à un niveau mesuré de 88 dBA pendant 10 heures, le $L_{ex,8}$ sera égal à 88 dBA + 1 dBA, ou 89 dBA.

Pour un poste de 12 heures, le nomogramme donne une correction de 1,7 dBA (ou, plus précisément, de 2 dBA, car il est peut probable qu'on obtienne une mesure plus précise que +/-1 dBA). Par conséquent, un travailleur exposé à 83 dBA pendant 12 heures sera exposé à un $L_{ex,8}$ de 83 + 2 = 85 dBA. On peut aussi dire que la limite L_{eq} d'un poste de 12 heures (ou $L_{ex,12}$) est de 83 dBA.

Si le travail se divise facilement en activités distinctes pendant lesquelles les niveaux d'exposition au bruit sont uniformes, on peut utiliser le tableau suivant pour calculer le L_{eq} du poste.

TABLEAU DES NIVEAUX D'EXPOSITION AU BRUIT ÉQUIVALENT

Niveau d'exposition au bruit uniforme - dBA	Durée
82	16 heures
85	8 heures
88	4 heures
91	2 heures
94	1 heure
97	30 minutes
100	15 minutes
103	7,5 minutes
106	3,75 minutes
109	1,88 minute

Si un travailleur est exposé à un niveau de bruit uniforme pendant son poste, la durée d'exposition ne doit pas dépasser la valeur correspondante indiquée dans le tableau ci-dessus. Une fois que le travailleur a atteint la limite permise pour ce niveau de bruit, il aura atteint 100 pour 100 de la dose de bruit quotidienne permise. Par exemple, si un travailleur est exposé à un niveau de bruit uniforme de 91 dBA, la durée maximale d'exposition quotidienne permise est de 2 heures. S'il continue d'être exposé à un niveau de bruit supérieur à 75 dBA par la suite, la limite de 85 dBA sera dépassée et il faudra prendre des mesures pour protéger son ouïe.

Si l'exposition quotidienne au bruit comprend deux ou plusieurs périodes d'exposition à des niveaux de bruit différents, on peut utiliser l'équation suivante pour déterminer si l'exposition globale dépasse les limites permises :

$$(C_1/T_1 + C_2/T_2 + \dots C_n/T_n) \times 100 = \% \text{ de limite d'exposition}$$

Où :

C = durée totale de l'exposition à un niveau de bruit particulier, et

T = durée totale d'exposition permise à ce niveau

On considère que la limite de 85 dBA $L_{ex,8}$ a été dépassée lorsque la dose de bruit, calculée au moyen de la formule qui précède, dépasse 100 pour 100.

Exemple :

Un travailleur est exposé à 85 dBA pendant 4 heures et à 91 dBA pendant 1,5 heure.

En utilisant le calcul ci-dessus, on obtient le résultat suivant :

$$(4/8 + 1.5/2) \times 100 = 125\%$$

Dans ce cas, la limite d'exposition au bruit permise a été dépassée et il faut prendre des mesures pour protéger l'ouïe du travailleur. Si la durée d'exposition à 91 dBA était diminuée d'une heure, l'exposition combinée atteindrait 100 pour 100 de la dose de bruit quotidienne permise, si tant est que cette exposition soit inférieure à 75 dBA pendant le reste du poste.

ANNEXE C

Lutte contre le bruit

Source de bruit	Méthode	Principe
Sortie d'air	Silencieux	Répartit l'air à travers de nombreux petits orifices pour réduire la vitesse.
Jet d'air	Buse de poussée d'air (pour refroidir, nettoyer, sécher ou déplacer)	Entraîne l'air vers le jet primaire pour augmenter le débit à une vitesse réduite (la poussée est accrue, mais le système est plus silencieux).
Ventilateur	Silencieux d'aspiration et d'évacuation	Le son est absorbé par des écrans acoustiques revêtus de fibre de verre ou de laine minérale. La spécification des écrans nécessite une certaine expertise.
Nouveau moteur électrique (le plus souvent pour les régimes de 3 600 tr/m ou plus)	Moteur à filtre silencieux	En vente dans la plupart des tailles et vitesses. En général, ils sont plus efficaces que les moteurs conventionnels bruyants. Cette solution est beaucoup plus avantageuse que d'adapter un moteur pour le rendre plus silencieux après l'achat.
Moteur électrique existant	Silencieux/sourdine à moteur	Atténue le bruit du ventilateur de refroidissement qui est, en général, la principale source de bruit. Doit être fait sur mesure pour éviter la surchauffe. Il est préférable d'acheter tout de suite un moteur silencieux.
Moteur « chantant »	Filtrer l'alimentation électrique	Les dispositifs d'alimentation qui produisent du c.c. ou du courant pour des moteurs à vitesse variable émettent souvent des sons harmoniques.
Nouvelles vannes de réglage	À acheter pour satisfaire aux spécifications en matière de bruit	La plupart des programmes de sélection de vannes permettent de choisir des vannes silencieuses. Elles coûtent plus cher, mais sont un bon investissement.

Source de bruit	Méthode	Principe
Vannes existantes bruyantes (en général, à cause d'une forte chute de pression)	Vanne à revêtement silencieux	Dans certains cas, le revêtement silencieux peut être installé sur les vannes existantes pour les rendre beaucoup plus silencieuses.
Vannes existantes bruyantes (en général, à cause d'une forte chute de pression)	Diaphragme	Installer un diaphragme en travers du tuyau pour réduire la chute de pression dans la vanne bruyante.
Bruit d'écoulement dans les tuyaux	Réparer les fuites et isoler les tuyaux	L'isolation acoustique peut réduire le bruit dans la tuyauterie, mais, dans certains cas, elle doit être installée sur une distance considérable.
Bruit d'écoulement dans les tuyaux	Revêtir les tuyaux d'isolation thermique	Revêtir les tuyaux d'un matériau composite de matelas de laine minérale recouvert d'un étui métallique ou de vinyle densifié.
Salles de pompage et autres petites salles des machines	Revêtir de matériau insonorisant	Les petites salles industrielles peuvent être très réverbérantes, et intensifier les niveaux de bruit à l'intérieur.
	Séparation de circuits différents	Permet de fermer le circuit sur lequel on travaille pour opérer dans le calme sans interrompre le fonctionnement de l'autre circuit.
Équipement automatique bruyant, installé à l'écart	Installer une enceinte antibruit garnie d'un épais (acier) revêtement extérieur et d'une gaine d'insonorisation (fibre de verre)	Doit permettre l'inspection, l'éclairage, l'accès, l'entretien et un refroidissement adéquat.
Équipement hydraulique	Éloigner des cuvettes d'égouttage et des réservoirs, isoler les tuyaux et enclouonner la pompe si nécessaire.	La norme acoustique est souvent spécifiée.
Orifices de ventilation	Grilles acoustiques	Offrent un affaiblissement d'environ 10 dB et 50 pour 100 de section libre.

ANNEXE D

Sélection des protecteurs auditifs (PA)

La sélection de PA dépend de la mesure et du traitement statistique des données d'affaiblissement du bruit par bande d'octave chez les sujets testés. Jusqu'en 1997, on utilisait la norme ANSI S3.19-1974, qui consistait à faire l'essai en « conditions de laboratoire ». Dans la méthode B de la norme ANSI S12.6-1997, on analyse l'affaiblissement du bruit en « conditions réelles » où la protection est très inférieure à celle qui est offerte en laboratoire. Pourtant, la plupart des données d'affaiblissement du bruit utilisées aujourd'hui continuent d'être celles de la norme ANSI S3.19-1974, notamment pour les IRB (indices de réduction du bruit) que les fabricants impriment sur l'emballage des PA. Le NIOSH recommande donc de décaler les valeurs des IRB en appliquant un facteur multiplicatif de 75 pour 100 pour les serre-tête antibruit, de 50 pour 100 pour les bouchons d'oreilles en mousse et sur mesure, et de 30 pour 100 pour tous les autres bouchons d'oreilles (c.-à-d., IRB x 0,75 pour les serre-tête antibruit, IRB x 0,5 pour les bouchons d'oreilles en mousse et sur mesure, et IRB x 0,3 pour les autres bouchons d'oreilles).

Il y a plusieurs méthodes pour choisir un PA. La plus précise, mais aussi la plus compliquée, est celle qui fait intervenir la bande d'octave. Pour faire un essai par bande d'octave, tel que décrit à l'article 9.8.6.1 et à l'Annexe B de la norme CSA Z94.2-02, il faut mesurer les niveaux d'exposition au bruit non pondérés du lieu de travail dans les bandes d'octave 125, 250, 500, 1 000, 2 000, 4 000 et 8 000 Hz et les données d'affaiblissement par bande d'octave du PA testé. Le tableau qui suit explique comment évaluer le niveau de bruit réel en utilisant cette méthode lorsqu'on porte un certain type de PA :

Fréquence centrale de la bande d'octave (Hz)	125	250	500	1 000	2 000	4 000	8 000	Niveau global
Spectre de bruit sur le lieu de travail	85	88	93	90	89	87	86	
Affaiblissement moyen du PA	12	15	20	26	31	37	35	
Écart type	2,8	3	4	3,7	4,9	5,9	4	
Valeurs de protection prévues	9,2	12	16	22,3	26,1	31,1	31	
Coefficients pondérés A	-16,1	-8,6	-3,2	0	+1,2	+1	-1,1	
Valeurs par bande pondérées A efficaces (dBA)	59,7	67,4	73,8	67,7	64,1	56,9	53,9	76

On calcule le niveau de protection prévu au moyen de l'équation suivante :

$$\text{Niveau global} = 10 \log (10^{5.97} + 10^{6.74} + \dots + 10^{5.39}) = 76$$

La norme CSA Z94.2-02 prescrit cette méthode pour les expositions supérieures à un $L_{\text{ex},8}$ de 110 dBA.

Dans le recueil sur les protecteurs auditifs consultable sur son site Web, le NIOSH préconise la sélection par bande d'octave à partir des données de la méthode B de la norme ANSI S12.6-1997.

Pour faciliter la sélection des PA, le NIOSH a mis au point un système d'indice à nombre unique, l'indice de réduction du bruit (IRB). Ce système a été conçu pour être utilisé avec les mesures de niveaux d'exposition au bruit pondérés C, comme suit :

$$\text{Exposition pondérée A avec protection} = \text{exposition pondérée C sans protection} - \text{IRB}$$

Le NIOSH propose aussi d'utiliser une valeur pondérée sans protection au lieu d'une valeur pondérée C en ajoutant un facteur de correction de +7 dB au niveau de pression acoustique pondéré A pour évaluer le niveau de pression acoustique pondéré C, comme suit :

$$\text{Exposition pondérée A avec protection} = \text{exposition pondérée A sans protection} + 7 - \text{IRB}$$

Toutefois, comme nous le disions plus tôt, les IRB sont calculés en conditions de laboratoire et non en conditions réelles, et le NIOSH recommande maintenant que les IRB soient décalés lorsqu'on les utilise dans les équations qui précèdent. Par exemple, pour un PA de type serre-tête ayant un IRB de 32 et un niveau d'exposition sans protection de 94 dBA, l'IRB décalé sera : $32 \times 0,75 = 24$ et le niveau d'exposition pondéré A avec protection sera évalué comme suit :

$$\text{Exposition pondérée A avec protection} = 94 \text{ dBA} + 7 - 24 = 77 \text{ dBA}$$

Le NIOSH recommande aussi cette méthode de sélection dans le recueil sur les PA consultable sur son site Web.

La norme CSA Z94.2-02 propose un système semblable d'indice à nombre unique, le SNR (SF84). Il a également été conçu pour mesurer l'exposition au bruit pondérée C, mais est fondé sur des données d'essai en « conditions réelles » (méthode B de la norme ANSI S12.6-1997). C'est la valeur de protection que l'on peut obtenir grâce à un programme de protection de l'ouïe bien géré pour environ 84 pour 100 de la population des utilisateurs. On soustrait le SNR (SF84) du niveau de pression acoustique pondéré C sans protection ou de l'exposition au bruit ($L_{\text{ex},8}$) pondérée C pour obtenir le niveau de pression acoustique pondéré A efficace ou l'exposition. Par exemple, si le L_{eq} mesuré est

de 98 dBC et qu'un PA a un indice SNR (SF84) de 22 dB, le L_{eq} pondéré A prévu lorsqu'on porte le protecteur sera :

$$98 - 22 = 76 \text{ dBA}$$

La norme CSA Z94.2-02 propose aussi de sélectionner les PA en utilisant un système de classifications ou de classes en plus des données d'exposition au bruit (c.-à-d., $L_{ex,8}$). Les classifications sont celles que l'on trouvait dans « l'ancien » système de la CSA qui consistait à répartir les PA par classification A, B ou C en fonction des données d'affaiblissement obtenues en laboratoire. Dans le « nouveau » système de la CSA, les classes 0, 1, 2, 3 ou 4 sont dérivées des données d'affaiblissement en conditions réelles, le SNR (SF84). Le Tableau 4 de la norme donne la classe ou classification CSA recommandée pour différentes valeurs d'exposition $L_{ex,8}$.

Références générales

Norme CSA Z107.10 - *Guide for the Use of Acoustical Standards in Canada* (en anglais seulement) www.ShopCSA.ca

Workers' Compensation Board of BC – Occupational Noise Surveys (en anglais seulement)
www.worksafebc.com/publications/health_and_safety/by_topic/assets/pdf/occupational_noise_surveys.pdf

ACGIH Threshold Limit Values for Chemical Substances and Physical Agents & Biological Exposure Indices (en anglais seulement)
www.acgih.org/tlv

Ressources de la CSPAAT :

Hearing Protectors, Safety Glasses, and Respiratory Protective Equipment in Combination: Effect on Sound Attenuation (en anglais seulement)
www.wsib.on.ca/wsib/wsibsite.nsf/Public/fr_researchresultshearing

Trousse de lutte contre le bruit et de préservation de l'ouïe
L'ouïe pour la vie
[www.wsib.on.ca/wsib/wsibsite.nsf/LookupFiles/PreventionTools_frf_HearingforLife_3224B/\\$File/3224B.pdf](http://www.wsib.on.ca/wsib/wsibsite.nsf/LookupFiles/PreventionTools_frf_HearingforLife_3224B/$File/3224B.pdf)

Hearing for Life: A guide to Noise Control and Hearing Conservation (en anglais seulement)
[www.wsib.on.ca/wsib/wsibsite.nsf/LookupFiles/DownloadableFileNCHCGuide/\\$File/NCHCGuide.pdf](http://www.wsib.on.ca/wsib/wsibsite.nsf/LookupFiles/DownloadableFileNCHCGuide/$File/NCHCGuide.pdf)

Noise Control & Hearing Conservation Program Audit Tool (en anglais seulement)
[www.wsib.on.ca/wsib/wsibsite.nsf/LookupFiles/DownloadableFileNoiseAuditTool/\\$File/NIHL_Audit.pdf](http://www.wsib.on.ca/wsib/wsibsite.nsf/LookupFiles/DownloadableFileNoiseAuditTool/$File/NIHL_Audit.pdf)