

Mesures antibruit

dans
l'industrie :

Guide de base



Produit par le Centre canadien d'hygiène et de sécurité au travail

Clientèle visée

Ce guide s'adresse aux travailleurs, à leurs surveillants, aux membres des comités de santé et de sécurité, aux représentants en matière de santé et de sécurité, aux hygiénistes industriels, aux infirmières en santé et sécurité au travail et aux autres personnes qui s'intéressent à la protection de l'ouïe. Le niveau technique du présent document répond aux besoins de la clientèle visée.

Résumé

Le bruit est un important danger professionnel. Les effets à court terme de l'exposition au bruit comprennent la perte auditive temporaire, le stress, l'inconfort, la difficulté de communiquer verbalement et les risques pour la sécurité. Le principal effet à long terme de ce type d'exposition est la perte auditive permanente. On peut prévenir les effets à court terme comme à long terme en reconnaissant, en évaluant et en contrôlant rapidement l'exposition au bruit.

Le présent guide fournit un aperçu des méthodes de reconnaissance, d'évaluation et de contrôle de l'exposition au bruit en milieu de travail. Les sujets abordés sont les suivants : examen des unités et des paramètres de mesure du bruit; méthodes de mesure du niveau de bruit et de l'exposition au bruit; appareils utilisés pour mesurer le bruit; relation entre l'exposition au bruit et le risque de perte auditive; limites d'exposition au bruit, méthodes techniques de lutte antibruit et efficacité des protecteurs d'oreilles. Ce guide souligne également les éléments de base d'un programme de protection de l'ouïe.

Table des matières

Introduction

Section I	Pourquoi s'inquiéter du bruit?	
	Effets sur la santé : effets auditifs	12
	Effets sur la santé : effets non auditifs	13
	<i>Effets physiologiques</i>	13
	<i>Effets sur le rendement</i>	14
	Effet sur la grossesse	15
Section II	Notions élémentaires sur le bruit	
	Qu'est-ce que le bruit?	18
	Comment puis-je savoir que j'ai un problème de bruit dans mon milieu de travail?.....	18
	Production et transmission du bruit	19
	Unités et paramètres de mesure du bruit.....	20
	<i>Fréquence</i>	20
	<i>Pression acoustique</i>	21
	Unités et paramètres de mesure du bruit en milieu de travail.....	23
	<i>Niveau de bruit pondéré A</i>	23
	<i>Niveau de pression acoustique et énergie acoustique</i>	24
	<i>Bruits continus, variables, intermittents et impulsionnels</i>	27
	Puissance acoustique	28
	<i>Relation entre le niveau de pression acoustique et la puissance acoustique</i>	28

Section III	Mesure du bruit en milieu de travail	
	Niveau de bruit en milieu de travail.....	30
	Niveau d'exposition au bruit d'un employé.....	30
	Relation entre le niveau d'exposition au bruit et le niveau de bruit	30
	Niveau d'exposition au bruit à pondération temporelle.....	31
	Comparaison des règles d'équivalence à 3 dB et à 5 dB.....	32
	Évaluation du niveau d'exposition au bruit	33
Section IV	Appareils et méthodes de mesure du bruit	
	Diagnostic des problèmes de bruit.....	36
	Planification de la mesure du bruit	37
	Choix d'un appareil de mesure du bruit	38
	<i>Sonomètre</i>	40
	<i>Sonomètre intégrateur</i>	41
	<i>Dosimètre acoustique</i>	41
	<i>Analyseurs de spectre en bandes d'octave</i>	43
	Effets des conditions ambiantes sur les données de bruit.....	44
	<i>Correction pour tenir compte du bruit de fond</i>	45
	Mesure du bruit	46
	<i>Relevé de bruit</i>	46
	<i>Mesure du niveau de bruit équivalent à l'aide d'un sonomètre intégrateur</i>	48
	<i>Dosimétrie acoustique : échantillonnage durant la période de travail</i>	49
	<i>Mesure du bruit impulsionnel</i>	51
	Données concernant le bruit.....	52

Section V	Évaluation du risque de perte auditive causée par le bruit	
	Types de pertes auditives.....	56
	<i>Perte auditive permanente</i>	56
	<i>Perte auditive liée à l'âge</i>	57
	<i>Autres causes de la perte auditive</i>	57
	Mesure de la perte auditive	57
	<i>Incapacité auditive</i>	58
	Relation entre l'exposition au bruit et la perte auditive	59
Section VI	Limites d'exposition au bruit en milieu de travail	
	Limites d'exposition au bruit	64
	<i>Limites d'exposition au bruit impulsionnel</i>	65
	<i>Limites d'exposition au bruit durant les périodes de travail prolongées</i>	66
	<i>Détermination des limites d'exposition pour des périodes de travail prolongées</i>	67
	Règlements antibruit canadiens et américains	68
	Synergie : les produits chimiques ototoxiques	70
	Niveaux de bruit au bureau	71
Section VII	Gestion des problèmes de bruit en milieu de travail	
	Composantes d'un programme de protection de l'ouïe	74
	Surveillance du bruit : détermination des dangers....	75
	Réduction du bruit : mesures techniques	77
	<i>À la source</i>	77
	<i>Sur le trajet</i>	84
	Protection de l'ouïe	88
	<i>Avantages et inconvénients des bouchons d'oreille et des cache-oreilles</i>	89
	<i>Normes</i>	91

	Indice de réduction du bruit (IRB) des protecteurs d'oreilles	91
	Mesure de l'audition : Tests audiométriques	95
	Mesures administratives	96
	Formation des employés	97
	Évaluation et amélioration continue du programme	98
Section VIII	Législation en matière de santé et de sécurité au travail	
	Législation canadienne en matière de santé et de sécurité au travail	102
	<i>Contenu de la législation en matière de SST</i>	102
	<i>Système d'information sur les matières dangereuses utilisées au travail (SIMDUT)</i>	105
	<i>Code de prévention des incendies</i>	107
	<i>Code du bâtiment</i>	107
	Législation américaine en matière de santé et de sécurité au travail	108
Section IX	Sources d'information	
	<i>Au Canada</i>	112
	<i>Aux États-Unis</i>	116
Annexe A	Calcul du niveau de pression acoustique	122
	Définition du décibel (dB)	122
	Conversion de la dose en niveau sonore équivalent (Leq) :	123
Annexe B	Normes antibruit pertinentes	125
	Association canadienne de normalisation	125
	American National Standards Institute (ANSI)	126
Annexe C	Ouvrages à consulter	128
Annexe D	Caractéristiques d'absorption et d'atténuation du son de certains matériaux	129

3. Production et transmission du bruit

Le bruit (ou le son) est produit par des objets qui vibrent. Les vibrations peuvent être produites par la circulation de l'air, des machines rotatives tournant à grande vitesse, le frottement ou des chocs dans le fonctionnement normal d'une machine. Le bruit se propage à partir de la source sous la forme d'une suite de fluctuations de pression qui constituent les ondes sonores. Celles-ci sont transmises de la source à d'autres endroits par l'intermédiaire de l'air ambiant ou d'un autre milieu, tel que l'eau ou un corps solide. Cette transmission ou propagation du son est semblable à l'étalement des ondulations à la surface d'un lac quand une pierre est lancée dans l'eau.

L'exemple suivant (figure 2) illustre la production et la transmission d'ondes sonores. Supposons que l'on frappe la surface d'un tambour avec une baguette. Par suite de l'impact, la surface du tambour se met à vibrer avec un mouvement de va-et-vient. Quand elle se déplace vers l'avant, elle pousse l'air en contact avec elle et produit une région d'air dense (région de haute pression) en contact avec le tambour. Quand elle se déplace dans le sens opposé, elle crée une région d'air raréfié (région de basse pression) en décompressant l'air en contact avec le tambour. En vibrant, la surface du tambour crée des régions alternées de haute et de basse pression.

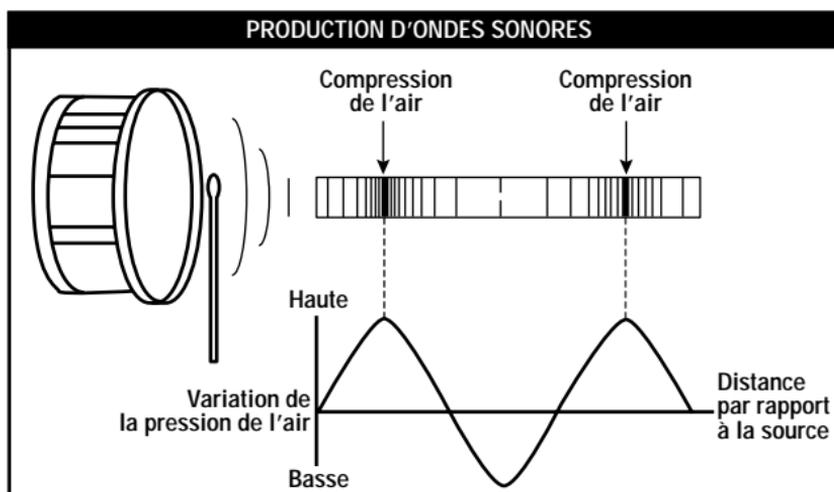


FIGURE 2. Production et transmission d'ondes sonores.

La pondération A tient compte du fait que l'oreille humaine n'est pas également sensible à toutes les fréquences des sons audibles. Un filtre de pondération A incorporé à l'instrument de mesure simule l'acuité de l'oreille humaine aux sons de diverses fréquences. Il désaccentue les sons à basse fréquence (500 Hz et au-dessous) parce que nos oreilles y sont moins sensibles (voir figure 4). Le filtre de pondération C affecte sensiblement le même poids à toutes les fréquences. Le tableau 2 donne des exemples de niveaux de bruit typiques.

Tableau 2: Niveaux de bruit typiques

SOURCE DE BRUIT	dB(A)
marteau pneumatique à 1 m	115
scie circulaire à main à 1 m	115
machine de fabrication de textiles rotative	103 95
tondeuse à gazon à essence à 1 m	92
camion à moteur diesel (roulant à 50 km/h à 20 m)	85
automobile (roulant à 60 km/h à 20 m)	65
conversation à 1 m	60
pièce silencieuse	40

Niveau de pression acoustique et énergie acoustique

Le niveau de pression acoustique est lié à l'énergie acoustique qui pénètre dans les oreilles des personnes exposées aux sons. Le tableau 3 donne certaines relations utiles entre les variations de niveau en décibel et les variations correspondantes de l'énergie acoustique.

-
- Les deux oreilles sont également touchées, sauf dans les cas où l'une des oreilles est exposée à un bruit plus intense que l'autre.
 - La perte auditive est cumulative; le niveau du bruit et le temps d'exposition sont des facteurs importants.

Perte auditive liée à l'âge

L'acuité auditive décline naturellement avec l'âge. Comme pour la perte auditive due au bruit, les personnes ne sont pas toutes touchées également. La perte auditive liée à l'âge s'ajoute à la perte due au bruit, et la capacité auditive peut par conséquent continuer de décliner même quand une personne a cessé de travailler dans un milieu bruyant.

Autres causes de la perte auditive

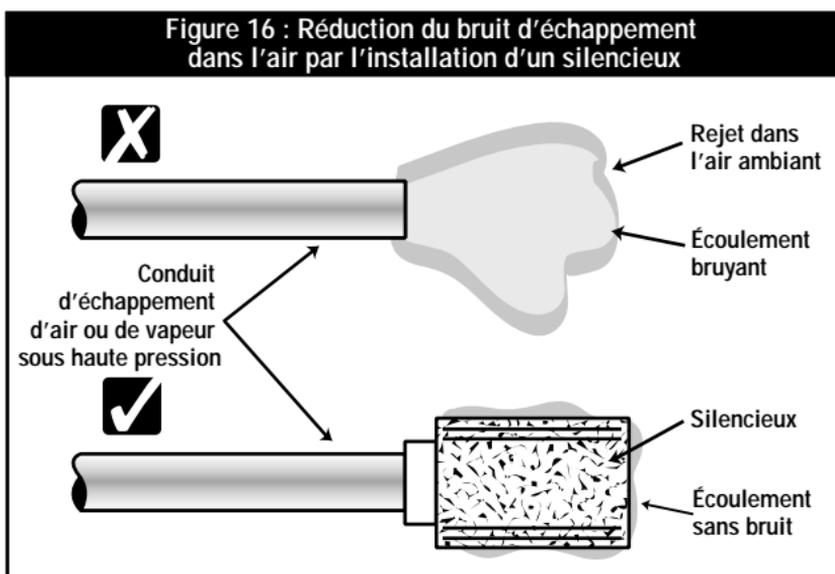
L'exposition aux produits chimiques ototoxiques (p.ex. le toluène, le plomb, le manganèse), certains médicaments et certaines maladies peuvent également causer une perte auditive. Généralement, il est impossible de distinguer la perte auditive due au bruit de la perte auditive due à d'autres causes. Il faut se baser sur l'historique de l'exposition au bruit pour se former une opinion.

2. Mesure de la perte auditive

La perte auditive se mesure par le déplacement du seuil d'audition (en dB) à l'aide d'un audiomètre. Le niveau de 0 dB de l'audiomètre correspond au seuil d'audition moyen d'un adulte jeune sans affection du système auditif. Le déplacement du seuil mesuré par l'audiométrie est le niveau (en dB) des sons de fréquences quelconques qui sont à peine perceptibles par la personne. Un déplacement positif du seuil correspond à une perte auditive, alors qu'un déplacement négatif signifie que l'audition est meilleure que la moyenne.

Silencieux

Un silencieux est un filtre acoustique. Sa performance varie avec la fréquence du son. Il réduit la transmission du son tout en permettant le libre écoulement d'un gaz. Les silencieux sont installés pour réduire le bruit quand de grandes quantités de gaz, de liquide, de vapeur ou d'air sous haute pression sont rejetées à l'air libre.



Critères de sélection d'un silencieux

Critère acoustique : Capacité de réduction du bruit mesurée par la perte d'insertion.

Perte d'insertion (dB) = Pression acoustique avant l'installation du silencieux moins la pression acoustique après l'installation.

Critère aérodynamique : Baisse de pression acceptable maximale dans le silencieux.

Critère géométrique : Volume acceptable maximal et restrictions imposées à la forme.

Critère mécanique : Durabilité, facilité d'entretien et conditions pour le milieu ambiant.