

3M Science.
Applied to Life.™



Des développements de pointe au service de la protection auditive

Résumé succinct du document d'orientation européen EN 458:2016

Introduction

Le document d'orientation européen EN458 a été publié pour la première fois en 1993 et a fait, depuis lors, l'objet de révisions périodiques. La dernière révision du document d'orientation a débuté en 2008 pour refléter l'émergence de nouveaux produits/technologies, comme les casques de communication Bluetooth, les meilleures pratiques (tests d'adéquation) et la mise en œuvre de la directive européenne concernant l'exposition des travailleurs aux risques dus aux agents physiques (bruit) 2003/10/CE.

Le document d'orientation EN 458:2016 vise à aider les employeurs, les superviseurs, les responsables sécurité, les hygiénistes industriels ou toute autre personne responsable de la gestion de la sécurité et de la santé de l'employé sur le lieu de travail à choisir la protection auditive appropriée pour chaque opérateur et environnement de travail, afin de s'assurer qu'elle est adaptée.

Le document d'orientation a été élaboré dans le cadre d'un mandat donné au CEN par la Commission européenne et l'Association européenne de libre-échange. Bien que qualifié de norme européenne, le document d'orientation EN 458:2016 n'est pas une norme harmonisée et ne peut donc pas être strictement appliqué de la même manière que d'autres normes harmonisées européennes, par exemple la norme EN352. Cependant, il fournit des informations exhaustives sur le processus correct de sélection et d'utilisation d'une large gamme de protections auditives, y compris les casques de communication et les produits équipés d'autres fonctionnalités électroniques.

Il donne un aperçu des différents types d'appareils de protection auditive sur le marché et du processus de sélection approprié en tenant compte des risques d'isolation du porteur (sur-protection), du risque de perte auditive due au bruit (protection insuffisante) et de la nécessité de communiquer avec l'environnement.

Types de protections auditives

Les protections auditives en général peuvent être classées en deux catégories : protections passives et protections électroniques. Au sein de chaque catégorie, les produits vont des bouchons d'oreilles (y compris les bouchons à arceau et moulés sur mesure) aux casques antibruit (y compris les coquilles auditives et les casques de sécurité antibruit).



En outre, les protections auditives se distinguent en termes de fonctionnalités, notamment :

Protections auditives avec modulation sonore

Elles sont efficaces contre les bruits impulsionnels uniques très forts, par exemple les armes à feu.

Elles comprennent un système électronique de restitution sonore qui amplifie les faibles niveaux de pression acoustique. Lorsque le niveau de pression acoustique externe augmente, le gain est réduit et le niveau de son restitué à l'intérieur de la protection auditive est contrôlé. De tels dispositifs

doivent satisfaire aux critères de 85 dB(A) (bruit passif et restitué combiné) pour les bruits de fréquence élevée (H), moyenne (M) et faible (L), conformément à la norme européenne EN 352-4 (pour les casques antibruit) ou EN 352-7 (pour les bouchons d'oreille).

Protections auditives avec entrée audio

Ces appareils comprennent un récepteur radio câblé ou sans fil et/ou une radio bidirectionnelle pour communiquer des instructions de travail ou de sécurité. Pour ces produits, aucune limite n'est imposée au niveau de la pression acoustique reproduite dans

l'oreille, car les communications peuvent être critiques pour la sécurité. Cependant, comme dans tout processus de sélection de protections auditives, une évaluation des risques appropriée est essentielle pour assurer la compatibilité avec l'environnement de travail et le porteur individuel.

Protections auditives avec entrée audio de divertissement

Généralement, ces appareils sont équipés d'un récepteur radio ou d'un lecteur de musique à des fins de divertissement, ou possèdent une entrée audio pour connecter des appareils externes.

Processus de sélection

La sélection des protections auditives doit reposer sur les critères suivants :

- Atténuation du bruit
- Environnement de travail - y compris l'exigence de conditions de travail intrinsèquement sûres
- Connaissance situationnelle
- Communication
- Compatibilité avec d'autres équipements de protection individuelle
- Exigences du lieu de travail et individuelles
- Confort et ergonomie
- Vérification de l'ajustement

Atténuation du bruit :

Le risque de développer des lésions auditives dues à l'exposition professionnelle au bruit est faible lorsque le niveau d'exposition quotidien pondéré A sur une période de 8 heures (LEX, 8h) est inférieur à 80 dB et insignifiant en dessous de 75 dB.

En général, en dépit d'autres facteurs influençant la sélection, la plage souhaitable de niveau de pression acoustique pondéré A efficace sous l'oreille protégée se situe entre 70 et 75 dB pour permettre une bonne connaissance situationnelle.

Étant donné que les pays membres de l'UE peuvent utiliser des définitions différentes dans leurs réglementations nationales pour l'estimation du niveau sonore sous la protection auditive, considérez ce qui suit comme un exemple d'indice de protection là où la réglementation nationale exige le port obligatoire de protections auditives en cas d'exposition à 80dB(A).

Il existe essentiellement trois méthodes pour mesurer le niveau sonore effectif sous la protection auditive :

- Bande d'octave - nécessite un niveau de pression acoustique à chaque fréquence centrale de la bande d'octave
- HML (High, Medium, Low) - nécessite des mesures de niveau de pression acoustique pondéré A et pondéré C
- SNR (Single Number Rating) - nécessite des mesures de niveau de pression acoustique pondéré C

Parmi les trois méthodes, celle mesurant la bande d'octave et la méthode HML offrent une plus grande précision et sont probablement utilisées par de nombreux professionnels de la santé et de la sécurité.

Niveau sonore pondéré A continu équivalent dans l'oreille (LAeq) en dB	Indice de protection
>80	✗ INSUFFISANT
80 à 75.	● ACCEPTABLE
75 à 70.	✓ BONNE
70 à 65.	● ACCEPTABLE
<65	✗ RISQUE DE SUR-PROTECTION*

* L'intelligibilité de la parole pourrait être affectée entraînant l'isolement acoustique et la difficulté de communiquer

Critères de sélection pour le bruit impulsionnel

Les bruits impulsionnels sont très courts et durent moins d'une seconde. Il peut s'agir de coups d'armes à feu, de pistolets à clous, de bruits dus à des opérations d'empilage sur un chantier de construction, de feux d'artifice, etc. Les critères de sélection pour les bruits impulsionnels reposent sur la gamme de fréquence de l'énergie acoustique.

Le bruit impulsionnel est classé en trois catégories :

Type 1: La majorité de l'énergie acoustique est distribuée dans la gamme de fréquences inférieure (<500 Hz). Les exemples comprennent les explosifs et les presses à poinçonner.

Type 2: La majorité de l'énergie acoustique est répartie entre les fréquences moyennes et hautes (entre 500 Hz et 8 000 Hz). Les exemples comprennent les pistolets à clous, les marteaux sur plaque, les coups de fusil.

Type 3: La majorité de l'énergie acoustique est distribuée dans les hautes fréquences (2 000 à 8000 Hz), par exemple un coup de pistolet.

Les valeurs d'atténuation sonore modifiées pour les trois types de bruit impulsionnel sont les suivantes.

Type de bruit	Valeur d'atténuation modifiée [d_m (dB)]
Type 1	L -5
Type 2	M -5
Type 3	H

Dans le tableau ci-dessus, les valeurs HML ont été obtenues à partir de données d'atténuation passive conformément à la norme EN ISO 4869-2.

Par exemple, pour calculer le niveau de pression acoustique maximal à l'oreille pour le bruit impulsionnel de type 1 lors du port d'une protection auditive avec des valeurs HML de 30, 24 et 22 respectivement, et lorsque le niveau de pression acoustique maximal mesuré est de 145 (C) dB, l'équation suivante s'applique :

$$L'_{p,Cpeak} = L_{p,Cpeak} - d_m$$

$$L'_{p,Cpeak} = 145 - 17 = 128 \text{ dB}$$

(sous la valeur d'exposition inférieure équivalente de 135 dB (C) crête)

Critères de sélection pour un environnement extrêmement bruyant

Lorsque l'exposition au bruit de l'opérateur dépasse 105 dB(A), en particulier s'il y a une quantité substantielle de bruit à basse fréquence, par exemple en présence d'un compresseur, dans une salle de génératrice, etc., une double protection peut être nécessaire.

Lorsqu'une double protection est requise, il n'est pas nécessaire de préconiser le casque antibruit le plus atténuant et le bouchon auriculaire le plus atténuant. Une solution combinée, qui convient le mieux au porteur, est préférable.

L'atténuation effective de la solution combinée casque antibruit et bouchon d'oreille est idéalement déterminée par des mesures d'atténuation subjectives. En l'absence de telles données, vous pouvez raisonnablement estimer l'atténuation combinée en ajoutant 6 dB à la plus élevée des deux protections auditives. Par exemple, si un opérateur porte le 3M Peltor X4A (SNR 33 dB) et le 3M E-A-R Classic (SNR 28 dB), l'atténuation combinée estimée sera :

$$33 \text{ dB} + 6 \text{ dB} = 39 \text{ dB}$$



Processus de sélection

Environnement de travail

Considérez l'environnement de travail global, y compris :

- L'environnement de travail physique – par exemple température, humidité, etc.
- Le type de bruit – continu, fluctuant, intermittent, impulsionnel, fréquence basse dominante
- La conscience situationnelle – audibilité des signaux d'avertissement
- La localisation de la source de bruit
- La communication vocale
- Le bruit des machines – des protections auditives dépendant du niveau de bruit peuvent être appropriées
- Les conditions de travail, par exemple environnement propre, contaminé, stérile, etc.
- Le type de travail – c.-à-d. la motivation constante du porteur individuel

Connaissance situationnelle

Le lieu de travail est un environnement dynamique, animé par beaucoup d'activités allant du mouvement de véhicules, au bruit des machines, en passant par la communication bidirectionnelle d'informations importantes. Il est d'une importance vitale que l'opérateur soit suffisamment protégé contre l'exposition à des bruits dangereux tout en s'assurant qu'il perçoit des signaux importants tels que les véhicules en mouvement ou les alarmes incendie. Certaines protections auditives passives conventionnelles peuvent affecter l'audibilité des signaux importants. Pour garantir la conscience situationnelle tout en protégeant l'opérateur contre une perte auditive induite par le bruit (NIHL), l'utilisation de protections auditives avec restitution sonore (en fonction du niveau) peut être recommandée.

Communication

Pour les communications essentielles liées aux tâches, il est important de maintenir un bon équilibre entre l'intelligibilité de la parole et la protection auditive. Dans certaines situations, pour obtenir un bon rapport signal-bruit et garantir les communications essentielles liées à la sécurité, le niveau de pression acoustique à l'oreille peut atteindre temporairement un niveau supérieur à la limite de sécurité autorisée. Une évaluation prudente des risques est nécessaire pour prévenir une perte auditive due au bruit. Voici les facteurs à prendre en compte :

Communication vocale essentielle au travail nécessitant des dispositifs de protection auditive équipés d'une communication radio unidirectionnelle ou bidirectionnelle. Les protections auditives dotées de la technologie Bluetooth sans fil sont particulièrement adaptées, car elles permettent à l'utilisateur de communiquer par téléphone mobile sans devoir les retirer.

Effets de la surprotection : les dispositifs à forte atténuation peuvent étouffer les signaux de communication et d'avertissement. L'utilisateur peut se sentir mal à l'aise ou isolé ; par conséquent, il est susceptible de ne pas porter la protection auditive pendant toute la durée de l'exposition.



Processus de sélection



Compatibilité

La protection auditive est souvent portée conjointement avec d'autres équipements de protection individuelle pour prévenir un large éventail de risques professionnels, notamment, protections respiratoires, casques de sécurité, protections oculaires, etc. Des mesures doivent être prises pour garantir qu'en cas de port de plusieurs protections, chaque dispositif reste efficace.

Les facteurs pouvant affecter le joint acoustique peuvent inclure :

- Vêtements de protection - ils doivent être portés par-dessus l'appareil de protection auditive
- Lunettes de sécurité - pour minimiser les fuites acoustiques, il faut éviter d'utiliser des lunettes de sécurité à tiges latérales larges. Les tests internes démontrent une bonne compatibilité entre certains modèles de lunettes 3M et la gamme de casques antibruit PELTOR X Series
- Lunettes/écran facial - s'assurer que la sangle de tête (lunettes à coques) ou l'arceau de tête (écran facial) n'interfèrent pas avec le joint acoustique
- Casques de sécurité - à l'exception des casques antibruit montés sur un casque, il convient de prendre en considération d'autres types de protections auditives, par exemple des coquilles antibruit ou des bouchons d'oreille
- Équipement de protection respiratoire - s'assurer que la sangle ou le harnais n'interfère pas avec le joint acoustique entre le casque antibruit et le côté de la tête

Considérons, par exemple, l'utilisation d'un casque antibruit avec des lunettes de sécurité. En général, si la différence de base mesurée de l'atténuation subjective globale entre une protection auditive donnée portée seule ou en association avec des lunettes de sécurité est de +/- 3 dB, la différence est bien inférieure aux limites autorisées pour la variabilité de mesure des sujets.

Le tableau ci-dessous présente les résultats d'une mesure subjective (moitié du panel) portant sur les coquilles 3M™ PELTOR™ X Series et les lunettes de sécurité 3M™ SecureFit™.

Tests conformément à la norme EN24869-1

SecureFit SF600 et 3M X2A	SNR
X2A (sans protection oculaire)	31.6
X2A avec protection oculaire SecureFit SF600	30.0
Différence	1.6

Résultats – excellente compatibilité avec une perte d'atténuation minimale

Confort

L'importance du confort en matière de portabilité est bien connue. Si une protection auditive n'est pas confortable, elle ne sera probablement pas portée et, par conséquent, l'utilisateur sera exposé à un risque NIHL, même si l'appareil répond à toutes les normes européennes harmonisées pertinentes et qu'il est entièrement approuvé CE. Le confort perçu est une notion très subjective. Par exemple, un casque antibruit peut être perçu comme inconfortable si la prise du serre-tête est considérée comme excessive, même si elle ne dépasse pas la limite maximale de 14 N, comme requis par la norme européenne EN 352-1, ou si le coussin exerce une trop forte pression ou ne repose pas bien sur les oreilles. Pour les bouchons d'oreilles, le confort perçu peut être dicté par la facilité d'ajustement ou de retrait, la douceur du matériau, la conception globale du produit ou la pression à l'intérieur du conduit auditif immédiatement après avoir inséré le bouchon ou après un temps d'utilisation prolongé.

Ergonomie

Les facteurs qui peuvent influencer l'ergonomie et l'ajustement peuvent inclure la taille et la forme de la tête, du conduit auditif et du pavillon. L'ergonomie est particulièrement importante dans le cas des casques de sécurité antibruit ou des casques rigides incorporés dans un appareil de protection respiratoire à pression positive. Lorsqu'ils sont fixés à un casque de sécurité, les casques antibruit ne doivent pas avoir d'effet néfaste sur l'ajustement et le réglage, ou sur l'équilibre général lorsqu'on porte l'équipement combiné. En raison de la variation de la forme du conduit auditif, l'ajustement des bouchons d'oreille peut nécessiter une formation et un soutien supplémentaires.

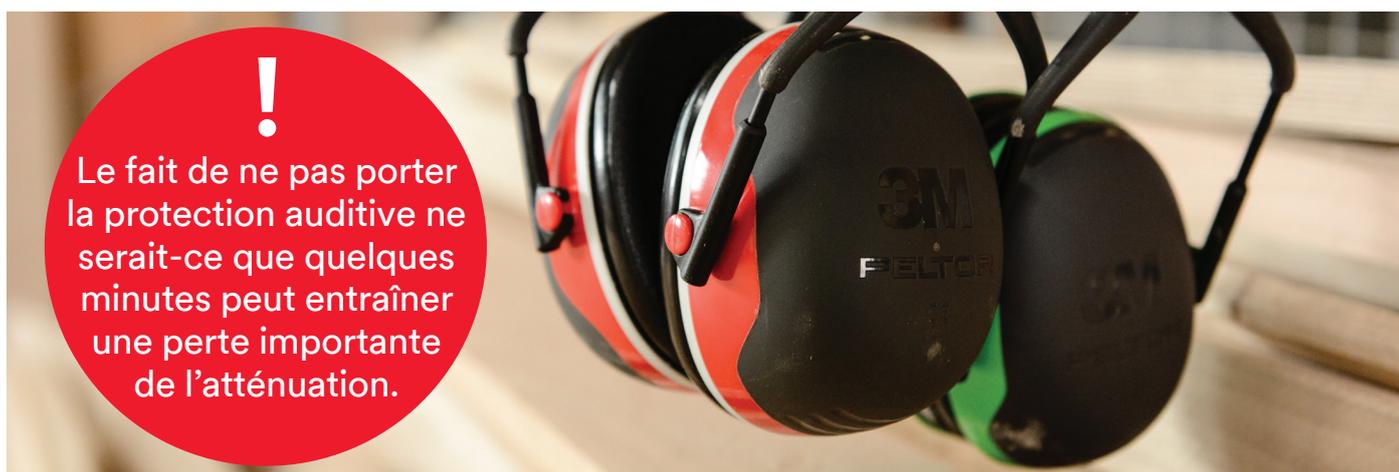
Effets liés au temps « non porté »

Pour qu'une protection auditive offre une protection adéquate, vous devez vous assurer que l'appareil est :

- Adapté à l'usage, c'est-à-dire adapté au porteur individuel et à l'environnement de travail
- Porté à tout moment en cas d'exposition au risque acoustique

Le temps « non porté » peut avoir un effet considérable sur l'atténuation globale fournie par la protection auditive. Considérez l'effet du temps « non porté » d'une protection auditive avec une valeur d'atténuation SNR de 30 dB pendant un quart de travail de 8 heures.

Temps « non porté »	Atténuation obtenue (dB)
Pas porté du tout	0
4 heures	3
2 heures	6
1 heure	9
30 minutes	12
15 minutes	15
7.5 minutes	18



Essais d'ajustement



« L'essai d'ajustement peut jouer un rôle très utile dans le cadre d'une formation, pour réaliser et documenter un programme efficace de conservation de l'audition en milieu professionnel »

Pour atteindre le niveau d'atténuation souhaité, les protections auditives doivent être correctement portées conformément aux instructions du fabricant et testées selon les meilleures pratiques.

L'atténuation réelle obtenue grâce à des protections auditives portées dans le « monde réel » est souvent inférieure à celle des données générées en laboratoire dans des conditions contrôlées. La différence peut être importante, en particulier pour les bouchons d'oreille. La cause principale de cet écart est attribuée à une taille inadaptée et/ou à un mauvais ajustement.

Le test d'ajustement est un élément clé de la formation et de la motivation qui aidera le porteur à comprendre les risques d'un mauvais ajustement. Les tests d'ajustement individuels peuvent jouer un rôle déterminant au cours de la formation, et permettre la mise en place d'un programme efficace de protection de l'audition sur le lieu de travail. Il existe plusieurs systèmes de test d'ajustement sur le marché qui peuvent être classés en deux grandes catégories :

Objectifs - impliquant l'utilisation de microphones placés dans une oreille réelle sur le terrain (FMIRE)

Subjectifs - impliquant l'atténuation réelle au seuil sur le terrain (Field-REAT) ou l'équilibre de l'intensité sonore

La méthode objective, offerte notamment par le système double 3M™ E-A-Rfit™, implique une source sonore et mesure simultanément le son à l'extérieur et à l'intérieur de la protection auditive. Les tests sont effectués à des fréquences multiples et ne dépendent pas de la réponse du sujet, qui peut être influencée par d'autres facteurs.

La méthode subjective est similaire aux mesures REAT de référence, mais elle est réalisée sur le terrain avec des écouteurs audiomètres plutôt que dans une chambre anéchoïque. Les mesures sont effectuées sur les oreilles avec et sans une protection auditive.

Dans la méthode utilisant l'équilibre de l'intensité sonore, le porteur reçoit un signal de test et doit équilibrer le volume entre les oreilles gauche et droite. Le test est généralement effectué sans bouchons d'oreille, avec une oreille occluse et enfin, avec les deux oreilles occluses.



Synthèse :

De nombreux facteurs déterminants pour le choix des protections auditives doivent être soigneusement pondérés en fonction des besoins individuels par rapport à l'environnement de travail et à toute forme de communication critique. N'oubliez pas que le lieu de travail est un environnement dynamique caractérisé par un risque de sécurité supplémentaire, par exemple, lié au déplacement de véhicules. Il est d'une importance vitale que l'opérateur perçoive l'environnement immédiat et l'audibilité des signaux importants doit être garantie. Il est également important de reconnaître les besoins essentiels en matière de communications opérationnelles ou de sécurité.

Le choix d'une protection auditive appropriée qui facilite la connaissance situationnelle et la communication essentielle tout en protégeant l'opérateur contre le risque de traumatismes auditifs liés au bruit est fondamental. Le confort, l'ajustement et la compatibilité sont quelques-uns des facteurs importants à considérer lors du choix des protections auditives. L'ajustement est particulièrement important dans le cas des bouchons d'oreille en raison des différences significatives au niveau de la taille et de l'orientation du conduit auditif de chacun. Proposer à l'opérateur une gamme de tailles de bouchons d'oreille peut contribuer à améliorer non seulement l'ajustement, mais également le confort et la protection. Les tests d'ajustement individuels jouent un rôle essentiel dans l'amélioration des performances des protections auditives sur le terrain dans le cadre d'un programme de protection de l'audition, contribuant ainsi à renforcer la conformité réglementaire. Le test d'ajustement est particulièrement important lorsque l'on porte des bouchons d'oreille, car un port incorrect conduit souvent à une réduction significative de l'atténuation globale.



3M France
Département Solutions
pour la protection individuelle

Boulevard de l'oise
95006 Cergy Pontoise Cedex

Tél : 09 69 32 14 78
www.3m.fr/cat3

Pensez à recycler. Imprimé en France.
3M est une marque de 3M Company. ©3M 2018. Tous droits réservés.