

Le risque auditif pour les musiciens classiques

DOSSIER

Sommaire :

1. Introduction
2. Les différents facteurs de risques
3. Les effets auditifs et extra-auditifs du bruit
 - 3.1. Effets auditifs
 - 3.2. Effets extra-auditifs
4. La législation en matière de bruit au travail
5. La prévention
6. Illustration N°1
7. Illustration N°2
8. Illustration N°3
9. Références

Emmanuel FABIOCCHI,
Conseiller en prévention

Cellule scientifique
Commission scientifique

Mise à jour le 28 mai 2010

1. Introduction

La perte auditive chez les musiciens classiques est une réalité. L'examen audiométrique des musiciens est pathologique dans 40 à 70% des cas¹.

Il y a plus de 150 ans que la perte auditive due à l'exposition à des niveaux de bruits industriels élevés a été décrite. Ce n'est que depuis les années 60 que la perte d'audition due à l'effet nocif de la musique est connue (avènement des concerts rock). Il n'y a qu'une dizaine d'années que la perte auditive due à la musique classique fait l'unanimité. Il s'agit d'une notion qui a longtemps été controversée.

Or, pour le musicien d'orchestre classique, le retour auditif est indispensable. C'est ce feedback qui lui permet de s'harmoniser avec le restant de l'orchestre afin d'atteindre la justesse dans son jeu. L'oreille constitue un instrument de travail fondamental pour le musicien.

Cependant, l'intensité sonore dans un orchestre peut être comparée à celle d'un atelier de chaudronnerie. A la différence que la musique est un bruit domestiqué et agréable à écouter. Certaines études ont ainsi démontré que l'intensité sonore dans des orchestres symphoniques ou lyriques s'élevait à des niveaux compris entre 85 et 110 dB(A) avec des pics de 130 dB(A).²



Dans un orchestre philharmonique

2. Les différents facteurs de risques

Dans un orchestre, tous les musiciens ne sont pas égaux face au risque.

- **Le type d'instrument :** certains musiciens sont plus exposés que d'autres en raison des fréquences émises par leur instrument. Ainsi les flûtes piccolo et les trompettes **s'avèrent** particulièrement nocives pour l'audition car elles cumulent une intensité forte et des fréquences élevées.
- **La position dans l'orchestre :** les niveaux sonores les plus importants sont relevés au sein des instruments à vent et des cuivres (voir tableau ci-dessous). Les musiciens qui les

¹ Chauvet JP, Dômont A, Guillon F, Proteau J (1986) ; Richoux C, Loth D, Teyssou M (1998) ; Royster JD, Royster LH, Fillion MC (1991)

² Jansson E, Karlsson K : Sound levels recorded within the symphony orchestra and risk criteria for hearing loss. Scan Audiol 1983 ; 12(3) : 215-21.

Royster JD, Royster LH, Fillion MC : Sound exposures and hearing thresholds of symphony orchestra musicians. J Acoust Soc Am 1991, Jun ; 89 (6) : 2793-803.

pratiquent ainsi que ceux se trouvant à proximité sont donc davantage exposés. La proximité des instruments à percussion est également un facteur de risque. La soudaineté des impacts ne permettent pas à l'oreille de se protéger grâce au réflexe stapédien³.

- **La taille et la disposition de l'orchestre.** Lorsque la formation est importante et disposée dans une fosse étroite, la gêne sonore est plus importante.
- **La durée d'exposition :** le temps passé à jouer et répéter et l'organisation des périodes de repos dans le silence.
- **Les différences individuelles.** Certaines personnes sont plus sensibles que d'autres face à la gêne et au risque de perte d'audition.

	dB
Pratique normale du piano	60-70
Chanteur fff à 1 mètre	70
Musique de chambre dans un petit auditorium	75-85
Piano fff	92-95
Violon	84-103
Violoncelle	82-92
Hautbois	90-94
Flûte	85-111
Piccolo	95-112
Clarinette	92-103
Cor anglais	90-106
Trombone	85-114
Timbales et batterie	106
Baladeur (moyenne à 5/10)	94
Musique symphonique (pics)	120-137
Musique amplifiée à 1,5m-2m	120
Rock (pics)	150

Niveaux sonores des principaux instruments et genres de musique.
Selon Acier, A.F. (1997). L'oreille et la musique. Médecine des arts. 21 :14-23.

Pour information : « fff » : abréviation italienne de « fortissimo ».

3. Les effets auditifs et extra – auditifs du bruit

3.1. Effets auditifs :

- **La fatigue auditive**

La fatigue auditive se traduit par une élévation temporaire du seuil d'audition consécutive à l'exposition au bruit (T.T.S.= Temporary Threshold Shift ou période temporaire où on entend moins bien et où on a dès lors tendance à augmenter le son pour mieux entendre). Si l'exposition à des intensités sonores élevées persiste, le temps nécessaire pour récupérer une audition normale peut s'allonger au point que la perte d'audition devient irréversible (P.T.S. = Permanent Threshold Shift). La surdité débute alors. Cette fatigue auditive prédomine aux fréquences 3000 - 6000 Hz. Il faut dès lors tenir compte du temps de récupération d'une audition normale dans l'organisation des horaires de travail.

- **Le traumatisme acoustique**

³ Réaction des muscles du tympan soumis à un son de forte intensité. La réponse à cette forte stimulation sonore consiste en une contraction réflexe.

C'est l'ensemble des lésions de l'appareil auditif provoquées soudainement par un agent physique extérieur, comme une explosion, un barotraumatisme, le bruit d'une arme à feu. Le bruit provoque au minimum une perforation du tympan et au pire une perte définitive de l'audition.

- **La surdité professionnelle**

C'est un déficit irréversible de la perception auditive, lié à une exposition prolongée lors du travail, à des bruits dont l'intensité dépasse 85 dB(A). La surdité professionnelle est classiquement bilatérale, symétrique. Elle ne s'aggrave pas après cessation de l'exposition au bruit mais reste irréversible. Son évolution passe par 4 stades:

- **stade 1 :**
Fatigue auditive en fin de journée avec un déficit localisé à 4000 HZ. Le silence permet la récupération.
- **stade 2 :**
Permanence de la perte auditive limitée à la fréquence 4000 Hz. Cette situation est irréversible.
- **stade 3 :**
Aggravation du déficit à 4000 Hz et extension aux fréquences voisines (2000 – 6000 Hz). La voix humaine s'étalant sur les fréquences 250 – 3500 Hz, il y aura gêne à l'intelligibilité de la voix chuchotée.
- **stade 4 :**
La surdité est manifeste, le déficit s'est étendu aux fréquences 500 – 1000 Hz.

La surdité professionnelle évoluerait vite durant les dix premières années d'exposition puis aboutirait à une relative stabilisation du déficit.

Ceci justifie l'importance de la surveillance audiométrique régulière pour dépister la fatigue auditive et le début d'apparition de la surdité, d'autant plus qu'il n'existe aucun traitement réparateur.

3.2. Effets extra auditifs :

- **effets sur le sommeil :**

Le sommeil est perturbé, avec difficultés à l'endormissement, réveils fréquents et diminution de la durée totale du sommeil nocturne. Le travailleur est tenté de prendre des médicaments qui auront des effets sur le travail du lendemain : perte de vigilance, augmentation du temps de réaction, somnolence et risque d'accident.

- **accélération du rythme cardiaque et augmentation de la tension artérielle :**

Ces effets sont réversibles mais peuvent entraîner des effets néfastes à long terme en cas de répétitions trop fréquentes.

- **augmentation des temps de réactions** dans le cas de prises de décisions avec comme conséquence l'apparition d'erreurs.

- **augmentation des sécrétions acides** avec risque de gastrite.

4. La législation en matière de bruit au travail

• Références réglementaires :

Code du bien-être au travail : Titre IV, chapitre III

Arrêté royal du 16/01/2006 relatif à la protection de la santé et de la sécurité des travailleurs contre les risques liés au bruit sur le lieu de travail (M.B. 15/02/2006).

Il s'agit de la transposition en droit belge de la directive 2003/10/CE du Parlement européen et du Conseil du 6 février 2003 concernant les prescriptions minimales de sécurité et de santé relatives à l'exposition des travailleurs aux risques dus aux agents physiques (bruit) (dix-septième directive particulière au sens de l'article 16, alinéa 1^{er} de la directive 89/391/CEE). Cet arrêté abroge la précédente réglementation sur la « lutte contre le bruit » qui était comprise dans le Règlement général pour la Protection du travail (RGPT). Cette législation définit des valeurs limites d'exposition et des valeurs déclenchant l'action, c'est à dire les actions de prévention. Celles-ci sont définies sur base d'une exposition de **8h/j et 5 jours/semaine**.

Dénomination	Valeur $L_{ex, 8h}$	$P_{crête}$
Valeurs limites d'exposition	87dB(A)	200Pa = 140 dB(C)
Valeurs d'exposition supérieures déclenchant l'action	85 dB(A)	140 Pa = 137 dB(C)
Valeurs d'exposition inférieures déclenchant l'action	80 dB(A)	112 Pa = 135 dB(C)

*Valeurs limites d'exposition et valeurs déclenchant l'action
pour une exposition de 8h/j et 5j/semaine⁴*

5. La prévention

Dans le cadre des musiciens, la prévention liée aux dangers d'une intensité sonore élevée est très compliquée.

La **prévention primaire**, qui vise à éliminer le danger, est impossible. En effet, il n'est pas concevable de faire jouer l'orchestre moins fort. La tendance est même inverse mais il est possible d'agir sur d'autres facteurs :

- **Au niveau du musicien lui même**, c'est la première action de prévention. Le risque de surdité est important. Le musicien, dès son plus jeune âge, doit en être informé. Il doit apprendre à respecter certaines précautions telles que se ménager des moments de repos et de silence. Il doit éviter les expositions sonores intempestives et non professionnelles. L'instrumentiste doit être à l'écoute de tout symptôme d'alerte : fatigue auditive, acouphènes (sensation de bourdonnement dans les oreilles) et consulter un spécialiste le plus tôt possible.
- **Au niveau de l'orchestre :**
 - Si les locaux le permettent, augmenter la distance entre les instruments (peu probable dans une fosse). En effet, l'intensité sonore diminue rapidement lorsque les distances augmentent (réduction de 6 dB(A) lorsque la distance par rapport à la source double).

⁴ Les valeurs en dB(C) font référence aux bruits d'impacts.

- Le fait de surélever certains musiciens peut apporter une nette amélioration, en évitant que certains d'entre eux jouent dans la nuque et à hauteur d'oreilles d'autres musiciens.

- **Au niveau de l'environnement de travail :**

- Il existe des écrans pare-sons. Ceux-ci sont transparents et ont pour objectif d'isoler les différents instruments à risques. Ce système est controversé. En effet, les pare-sons peuvent en réalité accroître l'exposition sonore pour le musicien qui se trouve devant le système (tendance à surjouer pour compenser le fait d'avoir son propre son bloqué) mais également pour celui qui est derrière (réfléchissement du son).



Ecrans acoustiques

- **Les dispositifs de protection individuelle : les bouchons d'oreilles.**

Il ne s'agit certainement pas de LA solution, applicable aveuglément car dans le cas des musiciens, les bouchons d'oreilles présentent de nombreux désavantages. Néanmoins, ce genre de dispositif doit être connu des musiciens car à certains moments, ils peuvent être utiles à certains d'entre eux.

Les bouchons d'oreilles sont assez peu utilisés dans les orchestres classiques. Les causes invoquées sont :

- le fait qu'ils empêchent de bien entendre les autres exécutants ;
- le fait qu'ils engendrent des problèmes de communication lors des répétitions.

Les bouchons d'oreille ne doivent pas être « **efficaces** » **dans le sens industriel du terme**. Il faut **des bouchons spécifiques pour les musiciens**. Ceux-ci ne doivent pas filtrer les sons selon les fréquences. Pour un musicien, il faut des bouchons qui atténuent modérément et uniformément le son. On parle « d'atténuation linéaire ou uniforme des fréquences » afin que le son ne soit pas déformé mais que sa puissance soit simplement réduite.

Mais le problème des bouchons est qu'en raison même de leur but, **ils atténuent les sons puissants mais les sons faibles aussi**. Or, certains sons faibles doivent être perçus par l'oreille du musicien dans le cadre de sa musique.

Un autre problème se pose au niveau de la transmission du son à l'oreille interne. Une partie du son de l'instrument du musicien **pénètre dans son oreille par conduction osseuse et non aérienne**. Les bouchons ne peuvent donc rien contre cette transmission osseuse. Avec le port de bouchons, l'équilibre entre ce qu'entend le musicien de son propre instrument (conduction aérienne + osseuse) est modifié et il doit s'habituer à ce changement car la conduction osseuse

devient plus intense. Ce problème s'accroît avec la puissance d'atténuation des protecteurs. C'est pourquoi les musiciens doivent utiliser des protecteurs assurant un affaiblissement minimal du son.

La plupart des travaux concluent qu'il y a de toute façon une nécessaire et longue phase d'accoutumance au port des bouchons d'oreilles pour le musicien. Et que ceux-ci sont surtout utiles ponctuellement en répétitions ou pour des œuvres avec des passages excessivement sonores.

Malgré ces désavantages, il est bien évident qu'il ne faut pas décourager le port de bouchons d'oreilles chez des musiciens qui en acceptent facilement le port et dont la performance ne s'en ressent pas.

6. Illustration N° 1

Sur le schéma N° 1, vous pouvez observer la configuration d'un orchestre philharmonique lors de l'interprétation de la symphonie n°1 en ré majeur « der Titan » de Gustav Mahler.



Schéma N° 1

7. Illustration N° 2

Lors de cette même interprétation de la symphonie n°1 en ré majeur « der Titan » de Gustav Mahler, une dosimétrie de bruit a été réalisée sur un instrumentiste.

Une dosimétrie de bruit se réalise à partir d'un sonomètre intégrateur disposant d'un microphone que l'on vient attacher sur le col du sujet. Vous pouvez observer le dispositif ci-dessous.



Sonomètre-dosimètre

Le dosimètre utilisé est de type 01 dB Metravib (SON 016) étalonné avant et après utilisation. La fréquence de prise de mesure est de 1 par seconde.

Lors de la période de mesure (symphonie n°1 en ré majeur « der Titan » de Gustav Mahler, entre 21h04 et 22h00, le 27.11.09), le dosimètre a été placé sur un musicien, jouant du trombone à coulisse.

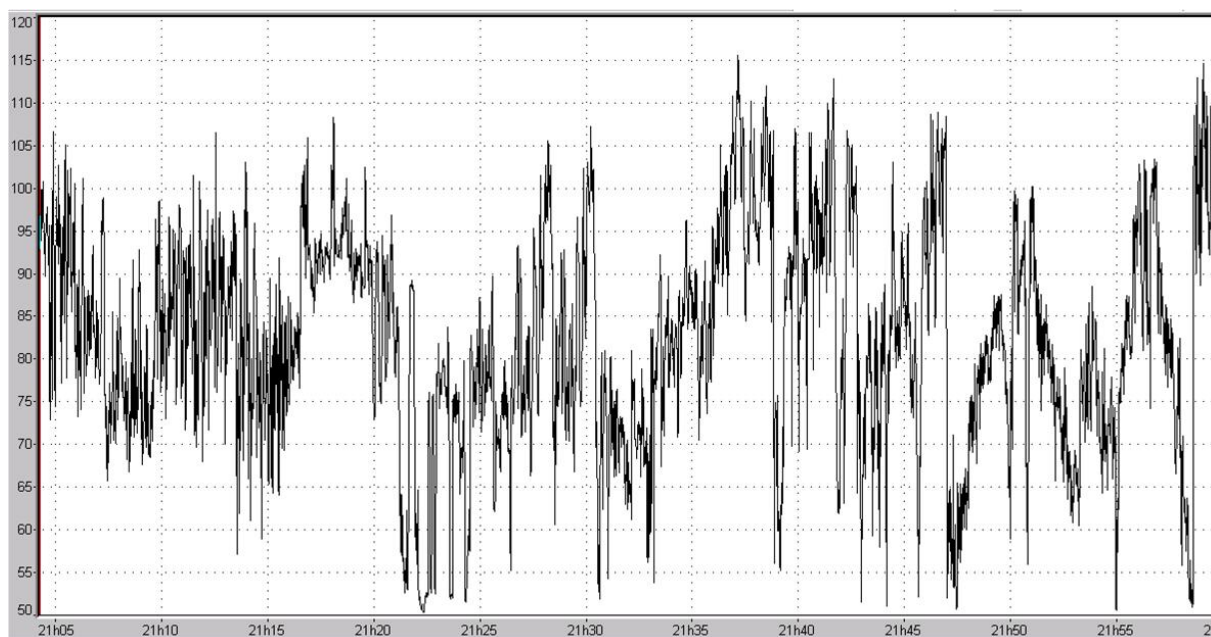


Lors de cette période de mesures, le niveau sonore équivalent ⁵ était de 96.8 dB(A), avec des pics aux alentours de 115 dB(A).

Quant à la pression acoustique de crête⁶, le niveau le plus élevé qui a été relevé est de 133.9 dB(C). Sur la page suivante vous pouvez observer l'évolution temporelle du niveau équivalent en dB(A). En abscisse se trouve l'évolution chronologique et en ordonnée l'intensité sonore en dB(A).

⁵ Niveau continu qui, sur la même durée, donnerait la même énergie acoustique que le bruit considéré. Autrement dit, en quelque sorte une moyenne.

⁶ Bruits d'impacts

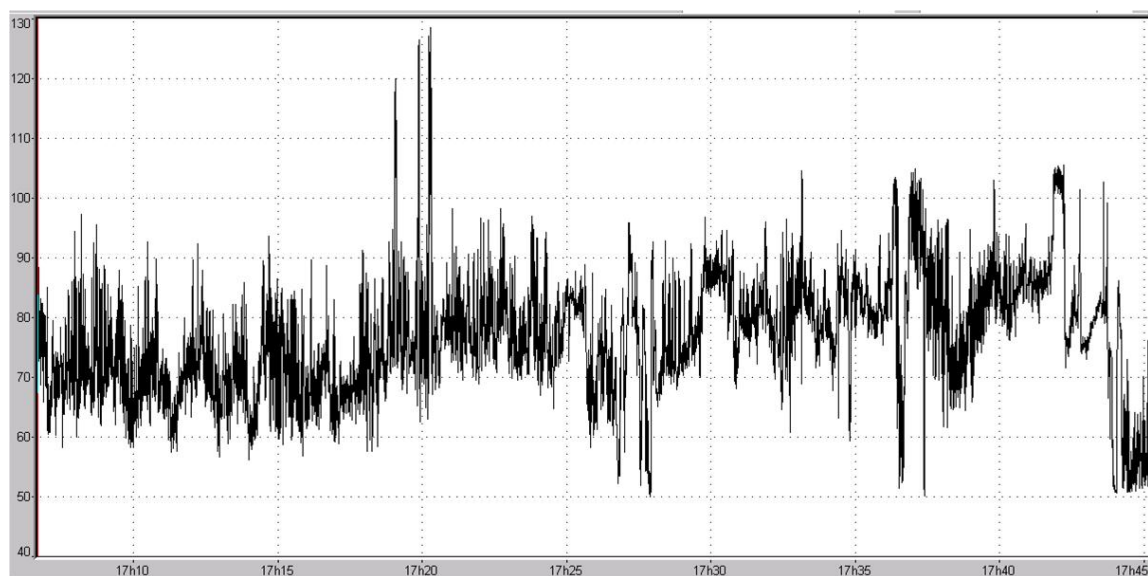


Dosimétrie de bruit, d'un tromboniste à coulisse, lors de l'interprétation de la symphonie n°1 en ré majeur « der Titan » de Gustav Mahler, entre 21h04 et 22h00.

8. Illustration N° 3

Lors des répétitions de l'interprétation de Jörg Widmann, « ad absurdum », pour trompette et petit orchestre, une dosimétrie de bruit a été réalisée sur une altiste. Les mesures ont été effectuées entre 17h06 et 17h45. Le nombre de musiciens était moindre et ils étaient davantage rapprochés les uns des autres.

Le niveau équivalent obtenu s'élevait à 97.7 dB(A) avec des pics à presque 130 dB(A). Quant aux bruits d'impacts, ils s'élevèrent au maximum à 137.6 dB(C).



Dosimétrie de bruit, d'une altiste. 26.11.09. Répétition

9. Références

- THIERY, Léon. Estimation du risque auditif attribuable à la musique pour les professionnels du monde du spectacle. *Note scientifique et technique* [en ligne], 4 février 2004, n° NS 239, 29 p. Disponible sur le Web : <<http://www.inrs.fr>>
- DEBES I., SCHNEIDER M.-P., MALCHAIRE J., Les troubles de santé des musiciens. *Médecine du travail & ergonomie*, 2003, Volume XL, n°3, p. 109-122.
- SCHWARTZ, Guy. Musiciens classiques. Bien orchestrer. *Travail & sécurité* [en ligne], juin 2006, n° 663, 9 p. Disponible sur le Web : <<http://www.inrs.fr>>
- Audition du musicien. *Médecine des arts*, juin – septembre 2008, N°64-65.