

Symposiums

Symposium organisé par l'INRS et l'Institut universitaire de médecine du travail de l'université Claude Bernard, Lyon 1 : bruit et audition, un nouveau logiciel audio-sonométrique

Institut universitaire de Médecine du travail de Lyon. D'après l'enquête SUMER 2002-2003 (Direction des relations du travail et DARES), le bruit est « une nuisance qui touche trois salariés sur dix ». Près de 7 % des salariés sont exposés à des « bruits nocifs » susceptibles de léser le système auditif, et 25 % à « d'autres bruits », moins dangereux pour la santé, mais non sans conséquences. Ce sont les salariés de l'industrie, de l'agriculture et de la construction, qui sont les plus exposés.

La surdité due aux bruits lésionnels est encore la quatrième maladie professionnelle indemnisée, avec plus de 630 maladies réglées en 2003, au titre du tableau 42 du régime général. La modification récente de ce tableau (septembre 2003), devrait avoir tendance à augmenter ce nombre, tant par la suppression du délai d'un an pour la réalisation de l'audiométrie, que par la modification de la formule du calcul de l'indice légal et l'enrichissement de la liste des professions figurant dans la liste limitative des travaux.

Un constat semblable a justifié au niveau européen, l'adoption en 2003 d'une directive (2003/10/CE) modifiant les prescriptions réglementaires visant à protéger les travailleurs des risques liés à l'exposition au bruit. Cette directive renforce l'implication des médecins du travail dans la participation, aux côtés des employeurs, aux actions de réduction du risque bruit.

Le nouveau logiciel audiosonométrique *audiogt*[®], présenté ici, offre aux médecins du travail des possibilités nouvelles, permettant de mieux gérer le risque attribuable au bruit professionnel.

Quarante-cinq ans de bruit : de l'unité mobile audiométrique à l'informatique audiosonométrique

J.C. DUCLOS, J.C. NORMAND

Institut universitaire de médecine du travail, Université Claude Bernard, Lyon 1.

Il y a près de quarante-cinq ans, à l'époque où le bruit n'avait pas l'impact que nous connaissons aujourd'hui, l'Institut universitaire de médecine du travail (IUMT) de Lyon a mené ses premières études et recherches sur l'influence du bruit sur l'homme, précédant en cela les décisions réglementaires.

L'étude de la nocivité du bruit implique une grande pluridisciplinarité, qui s'explique par sa nature même. De par sa métrologie, ses effets, ses conséquences et sa réglementation, le bruit appelle des techniques très différentes appartenant à la physique, la médecine, la sociologie et le droit.

L'expérimentation fut d'abord sporadique. Ce travail bien que ponctuel, a permis de mettre en place des concepts et des hypothèses. En 1963, appar it le tableau n  42 des maladies professionnelles.

Les difficultés méthodologiques auxquelles se heurte l'étude de la nocivité du bruit sont de plusieurs ordres. Contrairement à d'autres nuisances, l'appréciation du risque et de ses conséquences se révèle à longue échéance. Les mesures audiométriques, pour être comparables, doivent être établies selon un protocole de recueil de données standardisé, d'où la nécessité de saisir l'ensemble des données, techniques et cliniques, sur une feuille exploitable statistiquement. Toutes ces raisons ont conduit à l'installation en 1968 de l'unité mobile audiométrique.

Pour étudier la nocivité du bruit et prévenir le risque de surdité, deux moyens étaient à notre disposition :

- soit la mesure physique du bruit,
- soit la mesure audiométrique statistique.

Pour connaître et quantifier leurs relations, les deux explorations ont été mises en œuvre. Cette accumulation de données audiologiques a permis, par des études statistiques, de contrôler la dispersion inter-individuelle des pertes auditives. L'importance de cette dispersion est telle qu'elle rend aléatoire une interprétation des résultats audiométriques en terme de risque collectif.

Le suivi de groupes de travailleurs va rendre possible l'établissement de données statistiques utiles à la connaissance de la surdité professionnelle, puis à l' labo-

ration d'une méthode de classement du niveau de risque constaté dans un groupe, par exemple dans un atelier ou une entreprise. C'est le concept qu'a proposé l'Institut universitaire de médecine du travail de Lyon, avec la perte auditive moyenne standard (PAM), puis avec le logiciel AUDIO-B.R.P.[®]. Dans le même temps, R. Héту au Canada développait une méthode de classement du niveau du risque bruit constaté dans un atelier ou une entreprise à partir de données audiométriques. L'intérêt de ces démarches était de décrire une nuisance acoustique par sa résultante pathologique qu'est la surdité.

La parution du décret du 21 avril 1988, a contraint d'harmoniser la méthodologie de recueil des données audiosonométriques. Le logiciel audiosonométrique a été développé par l'IUMT de Lyon dans ce contexte, dans le but d'assurer une meilleure gestion des dossiers, du suivi médical, et de faire appliquer les normes en matière d'audiométrie et de sonométrie, puis de permettre la réalisation d'études épidémiologiques. Il répond aux contraintes réglementaires par l'utilisation des calculs statistiques audiosonométriques non nominatifs, et permet de contrôler la cohérence des actions de prévention, de les motiver et d'y inciter, et d'appréhender son coût économique.

Nouveautés réglementaires relatives à la protection des travailleurs contre le bruit

L. THIÉRY¹, P. CANETTO²

1. Département Ingénierie des équipements de travail, Laboratoire réduction des nuisances physiques dans les locaux

2. Expert assistance acoustique, INRS, Vandœuvre Les Nancy.

Ce texte résume, après le rappel de l'ensemble du dispositif réglementaire concernant le bruit en milieu professionnel, les principales modifications des dispositions relatives à la protection des travailleurs contre le bruit, qui découlent de la directive européenne 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). Elle sera applicable lorsqu'elle sera transposée en droit français. A l'heure où ce texte est rédigé (février 2006), cette transposition est imminente, mais non encore finalisée.

Les modifications portent principalement sur un renforcement du niveau des exigences réglementaires, avec l'abaissement des seuils d'action, l'introduction d'une valeur limite d'exposition qui tient compte des protecteurs individuels contre le bruit (PICB), et souligne l'implication des médecins du travail dans la prévention des pertes auditives dues au bruit.

Un dispositif réglementaire qui englobe les machines, les locaux et les travailleurs

La réglementation sur le bruit en milieu professionnel comprend trois volets, qui concernent le bruit des machines, l'insonorisation des locaux de travail, et la protection des travailleurs contre les risques liés au bruit. Rappelons que les dispositions réglementaires concernant les deux premiers volets sont toujours applicables :

« La machine doit être conçue et construite pour que les risques résultant de l'émission du bruit soient réduits le plus possible », et sa notice d'instruction doit donner la valeur du bruit émis par la machine.

« Les locaux dans lesquels les travailleurs sont susceptibles d'être exposés à un niveau d'exposition sonore quotidienne supérieur à 85 dB(A) doivent être conçus, construits ou aménagés de façon à réduire la réverbération du bruit sur les parois ».

Ce rappel peut inciter le médecin du travail à intervenir auprès des acteurs de l'entreprise impliqués dans l'achat de nouvelles machines ou l'aménagement de nouveaux locaux de travail. Prévenir plutôt que guérir...

Abaissement des seuils d'actions

Dans le domaine de la protection des travailleurs, la réglementation comprend une première nouveauté : un abaissement des seuils d'action antérieurs. Ces seuils signifient qu'une action spécifiée doit être appliquée dès qu'un dépassement apparaît, ce que traduit la directive par l'usage du terme : « valeur d'exposition déclenchant l'action ». Les actions requises sont toujours définies en fonction de deux grandeurs :

- le niveau d'exposition sonore quotidienne au bruit, $L_{EX,8h}$, mesuré en dB(A), qui traduit la dose de bruit reçue durant toute la journée de travail ;
- le niveau de pression acoustique de crête, L_{pc} en dB(C), qui est la valeur maximale de la pression acoustique instantanée durant la période mesurée.

Les actions requises sont de même nature que précédemment et ont été résumées dans le *tableau I*. Quand on considère les actions requises en référence au niveau de bruit $L_{EX,8h}$, le *tableau I* montre qu'elles sont applicables, pour la plupart, avec un seuil abaissé de 5 dB(A). Cet abaissement de 5 dB(A) est important : il équivaut à une réduction au tiers en terme d'énergie acoustique. La directive européenne a rappelé que la réévaluation des valeurs seuils, résulte de la volonté de renforcer la sécurité et la santé au travail.

Sur l'évaluation et le mesurage des niveaux d'exposition au bruit, la modification mentionnée au *tableau I* découle de la législation concernant l'évaluation des

Tableau I : Résumé des principales exigences réglementaires, définies par la directive européenne 2003/10/CE, comparativement à l'ancienne directive

Actions requises	Seuils déclenchant l'action : L _{EX,8h} en dB(A) [L _{pc} en dB(C)]	
	Nouvelle directive (2003)	Ancienne directive (1986)
1- Réduire au minimum ou supprimer à leur source les risques résultant de l'exposition au bruit, compte tenu des techniques.	Toujours applicable	Toujours applicable
2- Mettre en œuvre un programme de mesures techniques et/ou organisationnelles de réduction de l'exposition au bruit.	85 [137]	90 [140]
3- Signaler les lieux de travail bruyant, limiter leur accès.	85 [137]	90 [140]
4- Évaluer les risques et, si nécessaire, mesurer les niveaux de bruit auxquels les travailleurs sont exposés.	Toujours applicable	85 [135]
5- Informer et former les travailleurs sur les risques, leur réduction, le résultat des mesures, l'usage des protecteurs auditifs individuels.	80 [135]	85 [135]
6- Effectuer un contrôle audiométrique des travailleurs.	85 [137]	85 [135]
7- Mettre à disposition des travailleurs des protecteurs auditifs individuels.	80 [135]	85 [135]
8- Prendre toute disposition pour que les protecteurs auditifs individuels soient portés.	85 [137]	90 [140]
9- Ne jamais dépasser la valeur limite d'exposition, compte tenu de l'atténuation du protecteur auditif individuel.	87* [140]*	..

* Il s'agit de valeur limite d'exposition, qui ne doit jamais être dépassée, et non de seuil déclenchant une action spécifiée.

** La directive européenne indiquait que les PICB devaient garantir une exposition inférieure à 90 dB(A).

risques : elle est désormais applicable quel que soit le niveau d'exposition pressenti, alors que le mesurage ne serait effectué que « si nécessaire ». En fait la directive européenne impose de savoir si un dépassement de seuil – ou un non dépassement – existe, mais elle n'impose pas formellement un mesurage. Pour clarifier ce point, il faudra se référer à la réglementation française et à l'arrêté d'application relatif aux modalités du mesurage. Pour le médecin du travail, il faut souligner que les examens audiométriques qui étaient prescrits dès le seuil de 85 dB(A) resteront prescrits au même seuil de 85 dB(A). La directive européenne ne définit ni les modalités, ni la fréquence de cet examen, se contentant d'un renvoi aux pratiques nationales sur ce point. Toutefois elle introduit une nouveauté : ouvrir la possibilité aux travailleurs qui en feraient demande d'un « examen audiométrique préventif », dès le seuil d'exposition de 80 dB(A). De plus, elle renforce notablement l'implication du médecin dans les actions à engager après qu'une altération de l'audition a été détectée : évaluer son lien avec l'exposition au bruit, informer le travailleur, fournir un avis à l'employeur pour supprimer ou réduire le risque, élargir le périmètre de la surveillance médicale aux travailleurs exposés dans des conditions semblables.

Il est signalé que l'objectif de la surveillance de la santé est « le diagnostic précoce de toute perte auditive due au bruit et la préservation de la fonction auditive ». Mentionner le caractère précoce du diagnostic est une nouveauté dans la réglementation. On notera que pour établir un diagnostic précoce, il peut être utile de combiner le suivi individuel des travailleurs avec le contrôle de l'effet de l'âge dans l'évolution des pertes auditives, voire même d'analyser les pertes auditives dans un groupe spécifié de travailleurs. Sur tous ces aspects, le logiciel d'analyse de données audiométriques et sonométriques *audiogr*[®], présenté par ailleurs, offre des possibilités nouvelles et variées.

Une valeur limite d'exposition à ne jamais dépasser

La seconde nouveauté réglementaire est l'introduction d'une valeur limite d'exposition (VLE), qui a été fixée au niveau L_{EX,8h} = 87 dB(A). Il est précisé que cette VLE doit être appliquée en tenant compte de l'affaiblissement acoustique procuré par le protecteur individuel contre le bruit (PICB) que porte le travailleur. La VLE ainsi définie a un sens très différent de celui d'un seuil déclenchant l'action : elle ne doit jamais être dépassée. Son application pratique se heurte à des difficultés qui sont présentées brièvement. En théorie, il « suffit » de retrancher l'atténuation du PICB au niveau de bruit

mesuré pour obtenir le résultat à comparer à la VLE réglementaire. Pour que cette opération soit valide et précise, il faut savoir quelle est l'atténuation *effective* du PICB dans la situation réelle du travailleur, et disposer de la composition spectrale du bruit auquel il est exposé.

En pratique, l'atténuation acoustique fournie dans la documentation d'un PICB est une valeur qui surestime l'atténuation en situation réelle. Pour plusieurs raisons bien connues des spécialistes : l'information commerciale résulte de tests de laboratoires qui mesurent l'affaiblissement maximum possible, l'efficacité en situation réelle dépend de la personne, du soin qu'elle met à s'équiper, de l'état du PICB, de la durée du port du PICB relativement à la durée quotidienne de l'exposition au bruit. Quant au bruit auquel le travailleur est exposé, il faudrait mesurer sa composition spectrale, ou au moins sa valeur globale en pondération « C », en plus de la pondération « A », ce qui n'est pas possible avec la plupart des exposimètres dont sont dotés maintenant de nombreux services de médecine du travail...

Le législateur connaît ces difficultés. Pour savoir quelle conduite adopter, il faudra se référer aux arrêtés d'application qui accompagneront la transposition en droit français de la directive européenne.

Conclusion

La nouvelle directive renforce le niveau des exigences destinées à réduire les effets nocifs liés à l'exposition au bruit professionnel. Pour les médecins du travail, leur responsabilité est confirmée dans la surveillance de l'audition, mais une évolution significative est introduite : leur implication dans la recherche d'actions de réduction de l'exposition sonore est notablement renforcée, dès qu'une perte d'audition liée au bruit professionnel a été détectée.

Le logiciel audiosonométrique *audiogt*[®]

J.C. NORMAND¹, J.C. DUCLOS¹, E. ABOUKHALIL²,
L. THIÉRY³

1. Institut universitaire de médecine du travail Claude Bernard, Lyon 1.

2. Association Bruit Recherche Prévention, Lyon.

3. INRS, Vandœuvre Les Nancy.

Pour prévenir le risque de perte d'audition lié à l'exposition au bruit professionnel, deux approches sont possibles, les mesures du niveau d'exposition au bruit, et/ou la surveillance audiométrique des travailleurs exposés. Toutefois ces deux approches ont des limites, quand il s'agit d'interpréter leurs résultats en terme de risque collectif, au niveau d'un groupe de travailleurs, d'un atelier, d'une entreprise. L'Institut universitaire de

médecine du travail de Lyon a élaboré puis validé une méthode permettant de contourner ces difficultés. Ces travaux ont permis le développement en 1990 d'un logiciel qui fut utilisé avec intérêt par des médecins du travail de la région Rhône-Alpes. Mais les évolutions de l'informatique imposaient sa refonte totale.

Ses auteurs, l'Institut universitaire de médecine du travail de Lyon et l'association Bruit Recherche Prévention (B.R.P.), regroupant des spécialistes O.R.L., des médecins du travail et des universitaires, ont donc saisi l'INRS pour qu'un nouveau logiciel soit réalisé, sur la base des mêmes concepts. Ce logiciel est présenté ici : il se nomme *audiogt*[®].

Ses grandes fonctions

Le logiciel *audiogt*[®] développé par l'INRS comprend différentes fonctions qui sont résumées ici. Il intègre plusieurs catalogues qui permettent de codifier les données de façon identique.

A partir de ces catalogues, différents modules assurent les fonctions de saisie des données et d'analyse des résultats, au plan individuel et au plan collectif :

un premier module permet de recueillir toutes les données administratives nécessaires, en ce qui concerne le sujet.

un deuxième module retrace l'historique de la carrière professionnelle de chaque travailleur, avec sa durée d'exposition au bruit.

un troisième module regroupe les antécédents pathologiques, médicaux et chirurgicaux, ainsi que l'exposition à des bruits intenses d'origine extra-professionnelle.

un quatrième module permet d'intégrer les résultats de la sonométrie des ateliers.

un cinquième module permet de saisir les résultats de l'audiométrie tonale et vocale.

un sixième module permet de calculer différents indices et de fournir des résultats audiosonométriques, tant au niveau individuel que collectif.

Ce logiciel est donc dédié à l'analyse de données audiosonométriques en relation avec les circonstances de l'exposition des travailleurs au bruit. Précisons en quoi consistent ses fonctions d'aide à l'interprétation des résultats.

Guider l'interprétation des résultats individuels

Le logiciel *audiogt*[®] permet tout d'abord de comparer l'audiogramme d'un travailleur aux pertes auditives d'un groupe témoin, non exposé au bruit professionnel de même âge et sexe. Les données de référence sont celles de la norme AFNOR NF S31-082 (Acoustique. Distribution statistique des seuils d'audition en fonction de

l'âge). La comparaison est possible aussi avec les pertes auditives d'une population de même âge, exposée au même niveau sonore et pendant la même durée que celle du travailleur sélectionné. Pour la population exposée au bruit, les données de référence sont celles de la norme AFNOR NF S31-013 (Évaluation de l'exposition au bruit en milieu professionnel et estimation du déficit auditif, induit par le bruit, de populations exposées). Le logiciel permet la projection de l'audiogramme du travailleur à l'âge de 60 ans, en supposant que les conditions d'exposition au bruit restent les mêmes que dans son métier actuel. Il permet de visualiser les audiogrammes successifs, en calculant les pertes par fréquence, entre le premier audiogramme, l'avant-dernier et le dernier, ce qui permet d'évaluer aisément l'aggravation éventuelle des pertes auditives entre plusieurs visites médicales.

Au niveau individuel, les indicateurs résultant d'un examen audiométrique sont fournis immédiatement, qu'il s'agisse de l'indicateur précoce d'alerte (IPA), de l'indice légal (tableau 42 du régime général) ou de la perte auditive moyenne standard (PAM). Différents résultats complémentaires sont fournis pour inciter à la prévention : estimation en terme de durée de carrière professionnelle de la durée d'exposition à ne pas dépasser si l'on souhaite éviter une perte d'audition qui atteigne le niveau des pertes déclarables ; si le niveau des pertes du tableau 42 est atteint, il estime le taux d'I.P.P., la rente ou le capital, et le coût théorique pour l'entreprise.

Quantifier le risque bruit au plan collectif

Le logiciel *audiogt*[®] offre aussi différentes possibilités d'interprétation des résultats en terme de risque collectif. Il permet de constituer des groupes selon divers paramètres, en vue d'étudier le niveau moyen des pertes auditives de chaque groupe. Le logiciel autorise des comparaisons entre groupes, après contrôle des paramètres non liés au bruit professionnel et reconnus comme susceptibles d'avoir un effet sur l'audition. Plusieurs méthodes sont proposées pour contrôler l'effet de l'âge dans les pertes auditives, ce qui permet d'interpréter les résultats audiométriques du groupe par un niveau de risque auditif attribuable au bruit professionnel et d'en dégager des conclusions en terme de prévention et de réduction de l'exposition au risque.

Conclusion

Le logiciel *audiogt*[®], développé et diffusé par l'INRS, offre des possibilités nouvelles qui peuvent se résumer ainsi : mieux convaincre, mieux identifier la part de risque attribuable au bruit professionnel, établir de façon plus précoce un diagnostic solide.

Ce logiciel a été conçu par des médecins du travail, pour les médecins du travail. Il permet la gestion individuelle et collective des audiogrammes. Les possibilités qu'offre le traitement informatique, permettent de mieux appréhender la nocivité du bruit, son impact sur la santé, son coût économique, et donc de favoriser la prévention du risque bruit, ce qui va dans le sens de la nouvelle directive européenne.

Symposium de la CNRACL : l'évaluation des risques dans les établissements de santé, réseau des médecins du travail du personnel hospitalier des CHU

Réseau inter C.H.U. d'échanges et de mutualisation des informations en médecine du travail des personnels des établissements de santé.

Un contrat signé en 2005 entre 14 CHU et la CNRACL (Fonds de prévention de la Caisse nationale de retraite des agents des collectivités locales) a permis, par un financement conjoint, la mise en place d'un programme triennal de développement d'outils méthodologiques spécifiques à l'évaluation des risques professionnels dans les hôpitaux.

Ce symposium a pour objectif de faire le point sur l'avancée des 7 groupes de travail associant chacun plusieurs équipe de médecine et santé au travail de CHU, après un an de fonctionnement.

Au terme de ce contrat triennal, l'ambition de tous les acteurs est de définir un cahier des charges détaillé des outils d'évaluation retenus dans chacune des thématiques ; ces outils seront conçus pour les CHU mais aussi adaptables aux autres structures hospitalières.

Évaluation des risques chimiques professionnels en milieu hospitalier

R. PERSOONS¹, A. MAÎTRE¹, J. D. DEWITTE²,
D. DUMONT³, A. BERGERET⁴, S. TOUCHE⁵,
R. DE GAUDEMARIS¹ et les médecins
du travail des 5 CHU participant au groupe

Services de Médecine et Santé au Travail des CHU :

1. CHU de Grenoble
2. CHU de Brest
3. CHU de Limoges
4. Hospices Civils de Lyon
5. CHU de Reims.

Introduction

L'exposition aux agents chimiques est encore mal évaluée dans les centres hospitaliers, du fait de la multipli-