

SCIENCES

La musique rend-elle sourd?

Les sons affectent l'audition selon leur intensité et la durée d'exposition

Les sons musicaux, aussi harmonieux soient-ils, peuvent endommager irrémédiablement notre audition si on les écoute trop longtemps à des intensités élevées. Les musiciens professionnels et amateurs en savent quelque chose, eux qui baignent dans un environnement sonore des journées entières. Souvent victimes d'acouphènes ou autres anomalies auditives, ils conservent néanmoins, avec l'âge, une meilleure aptitude à suivre des conversations dans un environnement bruyant que les non-musiciens, qui perdent cette faculté à mesure qu'ils vieillissent.

PAULINE GRAVEL

Comme la vue, l'ouïe perd aussi de son acuité à partir d'un certain âge. Dans la quarantaine, la presbytie fait son apparition, nous obligeant à porter des lunettes pour lire. Dans la cinquantaine, on commence à devenir dur de la feuille dans des situations bruyantes. Bien sûr, l'ampleur de ce déclin de la perception auditive varie d'une personne à l'autre, car le bagage génétique d'un individu influe sur sa vulnérabilité aux méfaits du bruit.

La perception des sons aigus (de hautes fréquences) est celle qui est affectée en premier. La perte auditive se fait très lentement au début, mais s'accélère à partir de l'âge de 60 ans.

«Nous perdons d'abord les sons plus sifflants, tels que les "s" et les "f". On arrive toutefois à compenser s'il n'y a que ces lettres-là qui sont absentes. Mais à mesure que nous vieillissons, nous perdons des sons de plus en plus graves et il devient de plus en plus difficile de compenser lorsqu'il y a un peu de bruit dans l'environnement. Les gens peuvent très bien poursuivre une conversation dans un endroit silencieux, mais si elles se retrouvent dans un restaurant, elles ne parviendront plus à suivre une conversation à trois ou quatre», explique Tony Leroux, professeur d'audiologie à l'École d'orthophonie et d'audiologie de l'Université de Montréal.

«Si vous parlez à quelqu'un alors que vous êtes dans un café bruyant où se font entendre une mu-

«L'habileté à comprendre le discours d'un interlocuteur dans un environnement bruyant se dégrade beaucoup moins vite chez les musiciens que chez les non-musiciens»

sique de fond et de nombreuses personnes qui discutent, votre cerveau doit séparer le son de la voix de votre interlocuteur de la musique ambiante et des voix des autres personnes présentes. Pour ce faire, il extrait d'importantes caractéristiques du son telles que des informations sur le rythme et les fréquences», enchaîne Benjamin Zendel, qui effectue un stage postdoctoral au Laboratoire international de recherche sur le cerveau, la musique et le son (BRAMS) affilié aux universités de Montréal et McGill.

«Or, nous avons observé que cette habileté à comprendre le discours d'un interlocuteur dans un environnement bruyant se dégrade beaucoup moins vite chez les musiciens que chez les non-musiciens. Par exemple, un musicien de 70 ans arrivait à suivre une conversation dans un environnement bruyant aussi bien qu'un non-musicien âgé de 50 ans.»

Benjamin Zendel a récemment publié un article dans la revue *Psychology and Aging*, dans lequel il démontre que la pratique d'un instrument de musique durant toute sa vie atténue le déclin de la perception auditive. Avec son directeur de thèse, Claude Alain, du Rotman Research Institute du Baycrest Centre à Toronto, il a mesuré divers aspects de la perception auditive de 74 musiciens et 89 non-musiciens âgés de 18 à 91 ans. Les deux chercheurs ont d'abord constaté que les premiers présentaient avec l'âge la même baisse de perception des sons de hautes fréquences que les autres.

Une observation qui témoignait d'une détérioration comparable des structures de l'oreille interne, portion périphérique du système auditif. «Les cils des cellules ciliées de l'oreille interne, qui vibrent sous l'impact des ondes sonores, sont endommagés par l'exposition au bruit et meurent à mesure que nous vieillissons», précise Zendel. Les chercheurs ont ensuite mesuré l'aptitude à détecter les brefs silences que l'on peut entendre dans certains sons.

Curieusement, les musiciens âgés avaient conservé une meilleure habileté que les non-musiciens du même âge à «détecter ces tout petits silences qui sont importants pour distinguer différents phonèmes du langage, comme "ata" et "ala", qui se caractérisent par de petites différences dans le rythme d'attaque», explique Zendel.

Les musiciens réussissaient mieux également à déceler les sons comportant un harmonique discordant. Les sons répartissent leur énergie acoustique dans plusieurs bandes de fréquences appelées harmoniques. Les sons musicaux possèdent une fréquence fondamentale qui correspond à sa hauteur, ainsi que de nombreux harmoniques dont les fréquences sont des multiples de la fréquence fondamentale.

Ainsi, le la 3 du piano possède une fréquence fondamentale de 440 hertz, tandis que celles de ses harmoniques sont de 880 Hz



L'Orchestre symphonique de Montréal.

JACQUES NADEAU ARCHIVES LE DEVOIR

1320 Hz, 1760 Hz, 2200 Hz, 2640 Hz, 3080 Hz.

La distribution de l'énergie acoustique à ces différentes fréquences contribue à créer le timbre particulier de l'instrument. «Cette meilleure aptitude que possèdent les musiciens âgés à discerner les harmoniques discordants est très importante pour séparer des sons qui sont émis simultanément et qui se recoupent. Dans la situation où deux personnes parlent en même temps, elle permet de distinguer plus facilement la voix de l'une des deux», explique le scientifique.

«Le cerveau utilise ces différences très subtiles dans les sons émis pour s'aider à comprendre les propos d'une conversation. Or les musiciens, peu importe l'instrument qu'ils jouent, traitent constamment ces fins détails sonores dans la pratique de leur art. Leur système auditif central, au niveau du cerveau, devient donc meilleur dans le traitement de ce genre d'informations. Et c'est ce qui explique pourquoi les musiciens âgés parviennent beaucoup mieux que les non-musiciens du même âge à suivre une conversation dans le bruit, comme nous l'avons observé dans notre expérience», ajoute Zendel.

Il a également remarqué que plus les musiciens pratiquent souvent de leur instrument, plus leur seuil de détection d'un harmonique désaccordé est bas et mieux ils réussissent à com-

L'oreille acquiert une surdité temporaire dans les deux premières heures d'exposition à un niveau sonore élevé. Pour retrouver son acuité auditive, il lui faudra un repos sonore deux fois plus long.

prendre précisément une conversation dans un environnement bruyant.

L'évaluation du risque que représente un son ou une musique dépend à la fois de son intensité et de la durée d'exposition, deux facteurs intimement liés, rappelle Tony Leroux. Ainsi, les 75 décibels générés par un aspirateur, par exemple, peuvent s'avérer nocifs si on y est exposé plus de huit heures d'affilée.

En d'autres termes, «si on s'expose quotidiennement, pendant de nombreuses années, à des conditions supérieures à cette limite dite sécuritaire, notre audition risque de subir des dommages irréversibles», souligne le chercheur, avant de préciser que, lorsqu'on double l'intensité du son, la durée d'exposition doit être réduite de moitié pour demeurer dans la limite sécuritaire.

Ainsi, il ne faut pas s'exposer pendant plus de quatre heures à une intensité de 78 dB, sachant que l'ajout de 3 dB double l'intensité sonore — en raison de l'échelle logarithmique. On ne doit pas dépasser deux heures à 81 dB... 15 minutes à 90 dB, et ainsi de suite. «Plus on augmente l'intensité, plus la durée doit diminuer. Au-delà d'un certain niveau, une exposition de quelques secondes sera suffisante pour engendrer une surdité», poursuit-il.

«Un pneu qui éclate pendant que le garagiste l'installe peut créer une surdité instantanée et irréversible. Un concert rock peut facilement atteindre 105 ou 110 dB, ce qui veut dire qu'une exposition de moins d'une minute est dangereuse. Et compte tenu du fait qu'un concert rock dure au moins une heure, il y a des spectateurs qui souffriront d'une perte d'audition permanente à la suite d'une représentation.

«Il n'est pas rare qu'arrivent dans nos cabinets de consultation des adolescents qui ont assisté à un

spectacle rock en étant placés tout juste devant les gigantesques haut-parleurs et qui, après cette seule soirée, ont subi une perte d'audition qui n'est pas totale mais qui s'accompagne d'acouphènes [sifflements et bourdonnements] permanents.»

Le bruit déclenche à l'intérieur de l'oreille des réactions d'oxydation qui se poursuivent pendant plusieurs heures après l'exposition et qui induisent l'accumulation de substances oxydantes abîmant les structures de l'oreille interne, explique Tony Leroux. «Heureusement, notre corps produit des antioxydants naturels qui neutralisent les composés oxydants. Mais quand on s'expose très longtemps au bruit, nos capacités naturelles finissent par s'épuiser. Adopter une saine alimentation et faire de l'exercice régulièrement semblent toutefois aider à maintenir nos fonctions auditives, car cela contribue à garder nos systèmes antioxydants en bonne forme.»

Les cils des cellules ciliées

Généralement, l'oreille acquiert une surdité temporaire au cours des deux premières heures d'exposition à un niveau sonore élevé. Et pour retrouver son acuité auditive antérieure, il faudra se réserver un temps de repos sonore — dans un environnement relativement silencieux — deux fois plus long que la durée d'exposition, car il faut beaucoup de temps pour éliminer les oxydants, souligne M. Leroux. Les périodes de repos sonore sont également importantes pour permettre la régénération des filaments qui relient entre eux les cils des cellules ciliées de l'oreille interne.

Ces cils permettent de transformer les ondes sonores en énergie électrique, qui sera assimilable par le nerf auditif, explique le chercheur. Ils sont reliés entre eux par de petits filaments qui peuvent être brisés par une exposition au bruit.

L'organisation ciliaire devient alors désordonnée et transmet moins bien l'énergie mécanique des sons, ce qui se traduit par une surdité temporaire. Ces filaments ont toutefois la capacité de se régénérer en quelques heures pendant les périodes de repos. «Si on se réexpose à du bruit sans avoir laissé le temps à notre système auditif de se régénérer et de revenir à son état initial, on augmente toutefois le risque d'acquérir une surdité permanente», précise-t-il.

Branché au iPod ou au MP3

Constamment branchés sur leur iPod ou leur MP3, les jeunes risquent-ils d'endommager leur audition? «Actuellement, nous n'avons pas de preuve que cette activité induit une surdité marquée chez les jeunes», affirme Tony Leroux, qui a mené une enquête auprès d'adolescents québécois utilisant souvent ces appareils.

Il pense toutefois qu'un biais expérimental a pu fausser les résultats de l'enquête: «Lorsque les jeunes connaissent le but de notre étude, ils avaient tendance à sous-déclarer les durées d'utilisation de leur lecteur numérique. Et quand nous avons mesuré les niveaux auxquels ils écoutaient leur musique, nous avons observé qu'ils étaient très élevés, au point de présenter des risques à long terme pour l'audition quand on combine le niveau et la durée d'utilisation.»

Musiciens d'orchestre

Selon les audiologistes interrogés par *Le Devoir*, les musiciens sont plus souvent victimes d'anomalies auditives que la population en général, en raison de leur exposition prolongée et fréquente à des

niveaux sonores assez élevés, notamment «lors de la pratique de leur instrument, à l'occasion des plus nombreux concerts auxquels ils assistent et quand ils écoutent leur iPod ou leur MP3 à un volume assez élevé alors qu'ils voyagent dans les transports en commun», précise l'audiologiste Sylvie Auger, chargée de cours à l'École d'orthophonie et d'audiologie de l'Université de Montréal. «De plus, les musiciens professionnels ont moins l'occasion de récupérer. Le repos auditif est moins fréquent et moins long, ce qui augmente le risque de dommages au niveau des cellules sensorielles de l'oreille interne.»

Selon Sylvie Hébert, professeure à la même école, environ 30 % des musiciens d'un orchestre symphonique souffriraient de diverses anomalies auditives: perte auditive dans les très hautes fréquences, hyperacousie, acouphènes ou diplacousie.

Les personnes souffrant d'hyperacousie se plaignent que les sons d'intensité normale deviennent intolérablement forts en raison d'une hypersensibilité aux sons.

Les acouphènes se manifestent sous la forme de sifflements ou de grondements dans les oreilles en raison d'une fatigue auditive ou d'une perte auditive permanente dans les hautes fréquences. «On pense que l'acouphène et l'hyperacousie sont deux phénomènes de compensation. On explique l'hyperacousie par le fait que le système auditif supérieur [les noyaux des neurones] compense la perte sensorielle périphérique par l'amplification du son», précise Sylvie Hébert.

Les personnes atteintes de diplacousie entendent un même son différemment dans les deux oreilles, soit avec une tonalité ou une qualité sonore différentes. Il s'agit d'un problème rapporté principalement par les musiciens. Même s'il est quelquefois transitoire, il est très dérangeant pour les musiciens.

Prévenir les problèmes

Comment les musiciens peuvent-ils prévenir ces problèmes? L'audiologiste Sylvie Auger, qui a fondé la clinique des musiciens, insiste sur l'importance d'entrecouper les pratiques de périodes de repos auditif afin de permettre à l'oreille de récupérer.

Tony Leroux recommande d'utiliser, lors des pratiques individuelles, des sourdines qui réduisent le niveau sonore de l'instrument sans altérer la qualité du jeu, ou de porter des protecteurs auditifs spécifiquement conçus pour les musiciens et qui transmettent fidèlement le spectre fréquentiel des sons musicaux. Les deux audiologistes suggèrent aussi de réaménager les salles de répétition et de concert.

On peut par exemple surélever les joueurs de cuivres et percussions par rapport aux autres musiciens, afin que le son très agressif des trompettes et des cymbales passe au-dessus de la tête des autres musiciens sans pour autant réduire le volume de l'orchestre pour le chef.

Par de simples modifications de la répartition des instruments, on pourra ainsi réduire l'exposition au bruit pour les musiciens.

«Les jeunes musiciens, toutefois, ne sont pas vraiment conscients des dangers qui menacent leur audition», souligne Sylvie Auger. Elle cite l'exemple d'un de ses patients, un jeune batteur de 17 ans, qui présente déjà des pertes auditives dans la zone des très hautes fréquences. «Nous devons les sensibiliser à ce problème dès l'école primaire en concentration musicale afin qu'ils développent dès lors de bonnes habitudes.»