



Dans le cadre de la 15<sup>ème</sup> édition de  
La Semaine du Son

---

**« Santé Auditive : les dérives de la musique enregistrée et leur impact sur la perception auditive »**

---

**Lundi 22 janvier 2018 de 18h à 20h30**  
Amphithéâtre Laroque, 14 avenue Duquesne, 75007 Paris

**Jean-Michel JARRE**, *Parrain de la 15<sup>e</sup> édition, Musicien, compositeur, ambassadeur de bonne volonté de l'UNESCO, pour la promotion de la tolérance et de la défense de l'environnement et du patrimoine culturel*

Je suis très heureux de parrainer la Semaine du Son, qui est une initiative unique au monde.

Ma formation, indépendamment de celle du conservatoire, est celle de Pierre SCHAEFFER, du Groupe de recherches musicales. Ce dernier a été un des premiers à mettre en avant le fait que la musique n'est pas seulement faite de notes fondées sur un solfège, mais qu'elle est constituée de sons. Nous approchons de plus en plus la musique d'abord par rapport à la matière sonore.

Toutes les œuvres existent et sont en devenir dans le maelström sonore. Notre travail en tant que musiciens consiste à les extraire. Ce maelström sonore est de plus en plus pollué. Nous avons de plus en plus de mal à distinguer ce qui est un bon son d'un mauvais sur le plan de la manière dont nous produisons, dont nous diffusons et dont nous écoutons le son.

Un des grands thèmes de cette année est le problème de compression, soit le fait que la manière dont nous écoutons la musique est de plus en plus hystérique. Plus d'un milliard de personnes sont malentendantes, soit un nombre à peu près équivalent à celui d'illettrés dans le monde. Si chacun ne prend pas conscience de l'importance de la manière dont le son doit être restitué, cette situation n'ira qu'en s'empirant.

Il ne s'agit pas de vouloir interdire ou limiter le niveau sonore de manière péremptoire. Il s'agit simplement d'améliorer la qualité d'écoute. Il est faux de penser que, plus nous écoutons fort, mieux nous écoutons. Le son est un élément que nous devons prendre à la racine de nos vies, soit au moment de l'éducation. Je pense que nous devons apprendre à réinvestir et à réhabiliter le silence, afin de mieux apprécier le son.

## **I. Compression de la dynamique sonore à fort niveau et risques auditifs**

**Jean-Claude CASADESUS**, *Chef d'orchestre*

Aujourd'hui, nous avons tendance à ne plus hiérarchiser le son et ce dernier envahit tout, y compris les restaurants. La musique d'accompagnement de la culinarité fait que les personnes ne se parlent plus. Il y a quelque chose de très beau dans le fait de communiquer par la parole. La parole est aussi du son. Nous sommes envahis de sons dans les ascenseurs, dans la ville et dans le métro.

Il faudrait des filtres pour ne pas altérer la capacité d'analyse de toutes les couleurs sonores. Le son bien géré est une jouissance. J'ai été très malheureux plusieurs fois lorsque j'ai entendu des symphonies qui faisaient appel à toutes les couleurs de l'orchestre, et qui étaient complètement écrasées en retransmission à la télévision ou à la radio.

**Jean-Michel JARRE**, *Parrain de la 15<sup>e</sup> édition, Musicien, compositeur, ambassadeur de bonne volonté de l'UNESCO, pour la promotion de la tolérance et de la défense de l'environnement et du patrimoine culturel*

Il est possible d'écouter Kanye West ou Prokofiev dans les meilleures conditions possible à partir du moment où nous nous penchons sur la manière dont la musique est diffusée, que ce soit à la radio, à travers une chaîne, ou à travers un casque.

Il est possible d'écouter, avec la technologie que nous avons à disposition aujourd'hui, une musique symphonique, du jazz, ou des musiques très dynamiques, avec un niveau d'écoute parfaitement satisfaisant, sans tomber dans des caricatures de compression. Nous aurons l'occasion cette semaine de parler de ce problème de compression, qui est probablement le problème fondamental. Il convient de tirer un signal d'alarme au sujet de notre environnement sonore, ce qui passe par l'éducation et par la prise de conscience des pouvoirs publics.

## **Impact des sons compressés sur la perception auditive et sur le système auditif**

**Jean-Louis HORVILLEUR**, *Audioprothésiste, administrateur de La Semaine du Son*

Je suis audioprothésiste. Il s'agit d'une profession qui connaît bien la compression de dynamique puisqu'elle l'utilise pour adapter la dynamique de l'aide auditive à la dynamique résiduelle de la personne appareillée. J'ai aussi une dizaine d'années de journalisme musical pour le magazine Guitar Part dont il y a ici un représentant.

**Pr Paul AVAN**, *UMR INSERM 1107 – Équipe Biophysique Neurosensorielle Facultés de Médecine et de Pharmacie*

La musique a beaucoup évolué lorsqu'elle est enregistrée pour intégrer la compression comme une donnée de plus en plus présente et exagérée.

Des enregistrements fournis par Yann COPPIER et Thierry GARACINO montrent une évolution sur quelques années de pièces musicales d'une très grande diversité. Il est possible de constater que, tandis que le premier enregistrement de Jacques BREL est très nuancé, avec de nombreux changements d'intensité, petit à petit, le son est de plus en plus compact et de plus en plus proche du niveau maximum, y compris pour des pièces qui ne sont a priori pas vouées à être jouées de manière très intense. Il s'agit de niveaux sonores instantanés, qui sont tous très proches du niveau maximum à l'heure actuelle, et particulièrement lorsque des compressions un peu basiques comme le mp3 sont utilisées, pour des raisons techniques. Cette méthode permet de mettre le son très fort et de renforcer toutes les sources un peu faibles, non pas dans un but artistique, mais afin que tout soit audible.

Par expérience, nous savons qu'un certain nombre de musiques n'utilisent plus la palette sonore, mais concentrent énormément l'énergie dans les basses fréquences, ce qui fait que la totalité du système auditif vibre en permanence de manière proche du maximum.

La culture de la protection auditive remonte aux années suivant la Seconde Guerre mondiale, durant laquelle nous avons commencé à constater que les oreilles étaient en danger lorsqu'elles étaient en contact avec des sons intenses prolongés.

La culture de l'époque, qui a abouti à une législation à peu près universelle, est la règle iso-énergie. Peu importe que les sons soient très intenses par moment, puis très faibles à d'autres moments, en laissant du temps de respiration, ou qu'au contraire les sons soient soutenus en permanence, le niveau de sécurité est déterminé par la dose totale reçue pendant la durée de travail.

La réglementation protectrice qui vise l'exposition professionnelle correspond à 80 décibels pondérés selon l'audition humaine, pendant huit heures par jour. Cette réglementation prévoit que, si cette norme est respectée, il n'existe pas de risque de développer plus de perte auditive que les personnes qui ne sont pas exposées du tout. La règle iso-énergie dit que 80 décibels pendant 8 heures correspondent à 83 décibels pendant 4 heures, à 86 décibels pendant 2 heures, à 89 décibels pendant 1 heure et à 92 décibels pendant une demi-heure.

Certains pays essaient de jouer sur les notions. Par exemple, aux Etats-Unis, il est autorisé de s'exposer à 85 décibels si l'exposition ne dure que 4 heures. L'idée consiste à se montrer un peu plus laxiste sur les protections, car l'industrie passe avant tout. Cette démarche consiste également à considérer que l'oreille se repose plus longtemps et que le temps de repos sera plus efficace, puisqu'il sera plus long. Ce n'est plus vrai, car il existe de la musique amplifiée qu'il est possible de promener avec soi. Cette règle n'a néanmoins pas été démontrée.

Les mécanismes qui font que l'audition est menacée concernent essentiellement l'oreille interne. Ces premiers mécanismes sont encore plus mis en jeu par les crêtes extrêmes de sons. Ces dernières posent un problème, car les réflexes protecteurs n'ont pas le temps de se mettre en jeu. Nos réflexes protecteurs reposent sur plusieurs voies réflexes passant par notre cerveau. Au bout de quelques millisecondes durant lesquelles un son très fort s'est produit, des protections entrent en jeu.

Pour des sons très violents et intenses, les sons fluctuants seront plus pénalisants que les sons compressés.

Nos cellules sensorielles sont surmontées de petits prolongements appelés stéréocils, qui sont de petites tiges pouvant être plus ou moins tordues par le son. Un cil auditif supporte un degré de déflexion.

Dans les années 1990, nous nous sommes aperçus que certains processus chimiques prenant place dans l'oreille interne venaient compliquer le tableau. Ces phénomènes chimiques viennent des molécules qui transmettent l'information sonore et la transforment en influx. Il s'agit du glutamate. Son abus entraîne des lésions, en fonction de la dose déversée dans nos synapses. La même toxicité sera à noter avec du son compressé et du son non compressé pour des niveaux moyens donnés. Lorsque les sons sont compressés, nous avons tendance à augmenter le volume sonore.

Les cellules sensorielles de l'oreille ont besoin de se nettoyer en permanence des substances produites lorsqu'elles travaillent. Elles travaillent constamment. Chaque neurone auditif est, par exemple, capable de donner des centaines de décharges par seconde, soit environ dix fois plus que les neurones moyens de l'organisme. Ils sont très réactifs aux sons, y compris pendant notre sommeil et pour des niveaux sonores de l'ordre de 40 décibels. Cette activité intense est très bénéfique à l'audition, mais elle rend les cellules vulnérables.

Nous nous sommes aperçus il y a quelques années qu'il existe des mécanismes qui font que les cellules auditives renferment des organelles, appelés peroxyosomes, qui sont de petits sacs remplis d'enzymes. Ces dernières sont prêtes à intervenir en permanence. Ces petits granules se multiplient dès que le son augmente, à la seconde près, et réalisent leur travail de nettoyage.

Certains animaux et êtres humains sont dépourvus de ce mécanisme pour des raisons génétiques, l'absence d'une protéine appelée pejkakin. Ils voient leurs organelles dégénérer au lieu de se multiplier lorsque nécessaire. Quand ces animaux ou ces êtres humains sont exposés seulement pendant quelques secondes à des sons soutenus, ils subiront des déficits.

La disparition de la molécule pejkakin est cependant très rare. Il existe quelques dizaines de cas identifiés dans le monde à l'heure actuelle. Pour le sujet, le prix de quelques secondes d'exposition correspond à dix minutes de surdité. En répétant ce son, les souris deviennent sourdes en quelques dizaines de minutes après l'entrée en jeu de leur système auditif.

Nous sommes tous porteurs de gènes de cette molécule et d'autres molécules qui coopèrent. Nous avons tous des variantes génétiques provenant de notre patrimoine familial. Nous avons des protéines légèrement différentes les uns par rapport aux autres. Ce constat représente une base pour penser que certains d'entre nous sont mal équipés et sont très vulnérables vis-à-vis de sons très compressés, qui ne leur donnent aucun répit.

Nous manquons cruellement de données précises quant aux mécanismes exacts par lesquels les sons agissent négativement sur notre système auditif. Nous avons besoin de connaître les mécanismes lésionnels des sons forts.

Nous devons identifier les vulnérabilités individuelles. Ce n'est plus la norme moyenne qui devrait primer, mais ses adaptations aux individus. L'enjeu est de protéger. Nous devrions savoir le faire par des antidotes des mécanismes que je viens de citer.

Puis, nous pourrions aller voir les pouvoirs publics pour faire évoluer les normes protectrices et voir le public pour faire évoluer les usages. En tant que scientifiques, nous souhaiterions partir d'une recherche fondamentale un peu plus volontariste que celle réalisée jusqu'à présent, pour aller jusqu'aux pouvoirs publics et au public, afin de donner des raisons supplémentaires de prendre soin de nos oreilles. Il ne s'agit pas de mettre en place une législation répressive, mais de responsabiliser tous les acteurs.

**Pr Hung THAI-VAN**, *Chef du service d'Audiologie et d'Explorations Orofaciales, Hôpital Edouard-Herriot – Hôpital Femme Mère Enfant – Hôpital Lyon Sud, Hospices Civils de Lyon*

Une note du ministère de l'Economie, des Finances et de l'Industrie de 2007 a modifié des textes réglementaires. Cette note spécifie que chaque baladeur doit porter sur lui une note faisant état du risque lié à une exposition sonore exagérée. Cette règle a été étendue aux téléphones portables et aux systèmes mp3. Cette note indique également que la pression acoustique maximale ne doit pas dépasser 100 décibels et que la tension maximale à la prise de casque ne doit pas dépasser 150 millivolts. En regardant les recommandations du Centre d'information sur le bruit, il est possible de constater que les baladeurs peuvent développer des intensités sonores dépassant 80 décibels, en pouvant aller jusqu'à 95 ou 100 décibels, alors que le seuil de dangerosité est de 80 décibels.

Une étude de la Communauté européenne de 2008 s'est attachée à mesurer le risque lié à l'exposition sonore répétée, sachant que, jusque-là, le risque sonore était surtout lié à l'exposition professionnelle.

Depuis les années 1980, nous nous rendons compte que le nombre de sujets relativement jeunes qui prennent du plaisir à écouter de la musique a triplé, pour dépasser les 20%. En Europe, de 5 à 10% de jeunes sont potentiellement drogués à la musique, ce qui représenterait jusqu'à 10 millions d'individus en Europe.

Ceux qui présentent un risque lié à l'exposition sont exposés à une intensité forte plus d'une heure par jour. L'exposition excessive à des stimulations sonores fortes peut entraîner des pathologies telles que la déficience auditive. Celle-ci peut-être temporaire ou irréversible. Il est également possible d'avoir des perceptions auditives fantômes qui pourraient être la conséquence d'une plasticité du cerveau auditif en cas de traumatisme sonore. Le mécanisme des acouphènes entraîne de plus en plus de consultations auprès d'équipes spécialisées aujourd'hui en France.

Nous disposons dans nos services d'outils spécialisés pour mesurer l'impact d'un traumatisme sonore sur le fonctionnement des cellules de l'oreille interne. Un clic est délivré, ce qui induit une transmission et une vibration sonore au travers des petits os de l'oreille moyenne jusqu'à l'oreille interne. La transmission se fait le long de la membrane basilaire dans l'oreille interne. En retour, une sorte d'écho au bruit délivré est mesuré. Ces échos s'appellent oto-émissions acoustiques. Cette méthode sert depuis des décennies en France et dans le monde à réaliser le dépistage auditif à la naissance.

Depuis une petite quinzaine d'années, nous nous intéressons à Lyon à l'effet du bruit sur les oto-émissions acoustiques. Nous savons que lorsque nous administrons un bruit dans l'oreille opposée à celle dans laquelle l'oto-émission acoustique est mesurée, nous induisons une diminution de l'émission des oto-émissions acoustiques. Ce faisant, nous activons une cascade de mécanismes physiologiques depuis l'oreille opposée à l'oreille de mesure, qui aboutit à une diminution de l'activité des cellules dans l'oreille interne. Ce contrôle modulateur de l'activité des cellules de l'oreille interne pourrait avoir un effet protecteur contre les traumatismes sonores.

Le principe du test dichotique consiste à présenter dans les deux oreilles des paires ou des triplés de matériel verbal différents. Il est demandé au sujet de répéter ce qu'il a écouté dans une oreille, la droite ou la gauche, afin de mesurer l'attention sélective, ou il lui est demandé de répéter ce qu'il a entendu dans les deux oreilles, afin de tester l'attention partagée. Chez certains sujets présentant des atypies de l'attention auditive, ces capacités attentionnelles auditives sont perturbées.

Nous avons aujourd'hui assez peu de connaissances sur le risque physiologique ou physiopathologique lié à l'écoute de la musique amplifiée. Il faudra probablement réaliser dans les années à venir des études longitudinales sur le long terme, dans lesquelles nous pourrions utiliser des études auditives plus fines, plus sophistiquées et plus précises, qui pourront certainement permettre de phénotyper avec davantage de précisions certains troubles auditifs. Pour cela, il sera nécessaire d'avoir des outils audiologiques un peu plus développés.

Nous sommes loin de connaître les fondements biologiques qui exposent un individu plus qu'un autre à un traumatisme sonore et de savoir si certains facteurs pronostics permettent d'espérer l'efficacité d'un traitement pharmacologique par rapport à un autre.

Un institut de l'audition ouvrira à Paris dans le 12<sup>e</sup> arrondissement, rue de Charenton, en janvier 2019. Pour débiter, cet institut regroupera une dizaine d'équipes de recherche, qui seront dédiées à l'étude des mécanismes auditifs, des mécanismes de surdité et des mécanismes de trouble de l'équilibre. Cet institut visera également à la diffusion de l'information et des résultats de cette recherche.

Un diplôme inter-universitaire sera monté entre l'université Claude Bernard Lyon 1 et l'université Paris-Diderot, dont les cours seront dispensés à la fois sur Lyon et sur Paris. Il sera ouvert aux médecins, aux audioprothésistes, aux kinésithérapeutes, aux orthophonistes, aux orthoptistes, aux posturologues et à tous les professionnels s'intéressant aux troubles de l'audition et de l'équilibre. Le but sera de proposer des ateliers pratiques pour montrer à ce public comment explorer et diagnostiquer les troubles de l'audition et de l'équilibre. Des conférences porteront sur l'actualité audiolgique et sur les troubles vestibulaires. Enfin, l'innovation thérapeutique en fonction des étiologies sera abordée.

### **Christian HUGONNET**

Il est possible de rêver de recherche expérimentale sur tout ce qui touche à la compression et à la relation entre compression et surdité partielle. Qu'en est-il ?

### **Pr Paul AVAN**

Toute la difficulté de documenter les risques auditifs liés aux bruits est qu'il s'agit de risques à long terme. Les expositions brèves sont en général assez peu informatives. Tout le travail de mise au point des normes a couru sur plusieurs dizaines d'années. Il faut reprendre ces points au vu des découvertes récentes et au vu des nouvelles pratiques d'exposition aux sons. L'enjeu ne concerne plus quelques poignées d'individus, mais quelques centaines de millions de personnes. L'OMS en est consciente. C'est un gros travail

### **Christian HUGONNET**

Ce travail pourrait-il être mené sur des animaux ?

### **Pr Paul AVAN**

Les animaux sont intéressants, parce qu'ils donnent des caricatures et des schémas. L'animal de choix est la souris, car elle a une audition qui commence à 5.000 hertz et qui monte jusqu'à 80.000 hertz. Il est possible de transposer certaines données de l'homme à l'animal, mais ce ne sera probablement pas suffisant.

### **Jean-Michel JARRE**

Les mesures réalisées, notamment concernant les 80 décibels, ne prennent pas en compte les fréquences basses, qui ont d'autres conséquences sur le plan physiologique et qui n'attaquent pas seulement l'oreille, mais ont aussi des conséquences sur le reste du corps.

Les expériences réalisées sur des souris, par exemple, ne rendent pas vraiment compte de la réalité de la manière dont nous percevons le son. Depuis quinze ou vingt ans, les personnes écoutent la musique avec beaucoup plus de basses qu'avant, parce que la technologie a évolué. La plupart du temps, les sonomètres dans les salles de concert ne prennent pas en compte les fréquences basses. Quel est votre avis là-dessus ?

**Pr Hung THAI-VAN**, *Chef du service d'Audiologie et d'Explorations Orofaciales, Hôpital Edouard-Herriot – Hôpital Femme Mère Enfant – Hôpital Lyon Sud, Hospices Civils de Lyon*

Depuis ces dernières années, nous avons parfaitement assimilé le plaisir sonore à un plaisir vibratoire, alors que les sons aigus sont souvent, assimilés à une perception désagréable. Vous avez raison en disant que le mieux serait de mesurer l'exposition et les risques de l'exposition fréquence par fréquence.

Le déplaisir que nous avons par rapport à la musique et aux sons est très lié aux capacités attentionnelles.

L'enjeu qui est celui de l'exposition de la population jeune à des sons forts, alors qu'il n'y a pas de réglementation suffisante, est que l'auditeur recherche un niveau extrêmement fort et ne mesure pas les conséquences.

**Jean-Claude CASADESUS**, *Chef d'orchestre*

J'ai le sentiment que nous sommes encore à un stade de balbutiement dans le domaine des guérisons auditives. Des acouphènes touchent un grand nombre de musiciens. Je souhaite savoir s'il est possible d'envisager des progrès dans la guérison des acouphènes.

**Pr Hung THAI-VAN**, *Chef du service d'Audiologie et d'Explorations Orofaciales, Hôpital Edouard-Herriot – Hôpital Femme Mère Enfant – Hôpital Lyon Sud, Hospices Civils de Lyon*

Nous avons organisé cette année à Lyon le congrès national sur les acouphènes.

La communauté médicale et paramédicale a complètement changé son approche par rapport à la prise en charge des patients acouphéniques. Il existe aujourd'hui des centres spécialisés partout, qui recrutent des équipes pluridisciplinaires, avec des médecins et des paramédicaux.

A Lyon, j'ai monté ce type de consultations dans lesquelles nous recevons des patients acouphéniques. Nous les évaluons d'un point de vue subjectif, avec des mesures auditives très poussées, avec des mesures objectives, systématiquement avec une évaluation psychologique pour mesurer le retentissement de l'acouphène sur la santé mentale et sur la qualité de vie, et avec l'avis d'un audiologiste pour déterminer si une thérapie sonore peut être mise en place.

J'ai l'impression que le fait de recevoir ces patients longtemps, plutôt qu'avec une consultation médicale réglée d'une quinzaine de minutes, leur fait beaucoup de bien, car ils sont écoutés et peuvent parler de leurs symptômes. La meilleure prise en charge possible est recherchée pour un patient donné. Je pense que nous avons eu des résultats positifs, chez un nombre de patients qui présentent, associée à l'acouphène, une perte auditive. En tant que médecins de l'oreille, nous avons un angle d'attaque qui nous permet, en remédiant à la perte auditive, de diminuer l'acouphène.

**Jean-Claude CASADESUS**, *Chef d'orchestre*

Il est bien de pouvoir s'exprimer et expliquer son problème, mais je n'ai pas constaté de progrès malgré les visites chez de bons médecins que certaines personnes que j'aime beaucoup ont pu réaliser.

**Pr Hung THAI-VAN**, *Chef du service d'Audiologie et d'Explorations Orofaciales, Hôpital Edouard-Herriot – Hôpital Femme Mère Enfant – Hôpital Lyon Sud, Hospices Civils de Lyon*

Il faut consulter rapidement une équipe spécialisée. D'un point de vue pratique, il existe une Association Française des Équipes Pluridisciplinaires en Acouphénologie, l'AFRÉPA, qui propose sur internet une carte des équipes spécialisées. Il y a une équipe spécialisée dans chaque grande ville de France. En laissant le symptôme évoluer et se pérenniser, une hyperacousie peut apparaître, voire une haine du son,, une misophonie, qui sera difficile à prendre en charge.

**Jean-Claude CASADESUS**, *Chef d'orchestre*

Il n'existe actuellement pas véritablement de méthode qui guérissent ce type d'inconvénient.

**Pr Hung THAI-VAN**, *Chef du service d'Audiologie et d'Explorations Orofaciales, Hôpital Edouard-Herriot – Hôpital Femme Mère Enfant – Hôpital Lyon Sud, Hospices Civils de Lyon*

Dans les pathologies neurologiques et neurosensorielles en général, il est possible de se questionner sur la signification du mot « guérir ». Sur l'acouphène, certaines approches permettent, notamment en agissant sur des composantes attentionnelles, de mettre la souffrance en arrière du tableau.

Personne n'a aujourd'hui la prétention, même avec un implant d'oreille interne, de guérir la surdité. Il n'est pas possible de guérir, on supplée.

**Jean-Michel JARRE**

Cette Semaine du Son est liée au problème de la compression, que nous abordons de manière négative. Cependant, il ne faut pas oublier que la compression peut aussi être extrêmement positive, dans la mesure où elle peut intervenir comme limiteur et éviter les accidents instantanés, qui sont souvent la cause d'un acouphène. Il convient de faire attention en évoquant les dangers de la compression du son, car elle comporte également un avantage. Le compresseur qui agit en limiteur a une action positive.

**Pr Hung THAI-VAN**

Je pense qu'il ne faut pas être dogmatique. Il s'agit d'utiliser à bon escient les outils à disposition. La licence du compositeur reste intacte. L'abus d'une recette qui peut être très efficace dans certaines situations est ce sur quoi nous mettons en garde. En audioprothèse, la compression est essentielle.

**Isabelle FRUCHART**, *Comédienne en résidence à la Semaine du Son*

Je fais une aparté. C'est en jouant mon spectacle *Journal de ma nouvelle oreille*, mis en scène par Zabou BREITMAN, que j'ai rencontré Christian HUGONNET. J'ai le plaisir d'être en résidence d'écriture, pour écrire un prochain spectacle – qui parlera de son – de janvier à juin, dans le cadre du dispositif financé par la région Ile-de-France. Cette résidence sera pour moi l'occasion de travailler entre autres sur la rencontre entre littérature et son.

Je viens proposer à tous les adhérents de la Semaine du Son de participer à ma résidence sous deux formes. Le premier est un atelier d'écriture, qui aura lieu sous la forme d'un échange épistolaire sur le thème de l'écoute et de la consolation entre des adolescents hospitalisés en psychiatrie et un groupe d'adhérents. Un livre audio et une restitution scénique seront réalisés à partir de cet échange épistolaire. La seconde proposition est de participer à la création d'une bibliothèque de livres de fiction parlant de son. Vous pouvez me contacter à l'adresse email : [lalangueduson@gmail.com](mailto:lalangueduson@gmail.com).

## **Ecoute de musiques et comparaison de sources compressées et non compressées**

*Des enregistrements de sources non-compressées et compressées sont diffusés.*

**Christian HUGONNET**, *Ingénieur du son, ingénieur acousticien*

On vit dans le monde d'une dynamique sonore qui va de 30 à 100 décibels. C'est notre quotidien. La rumeur de la ville modifie notre comportement et nous oblige à nous exprimer plus fort.



Nous sommes baignés dans l'acoustique médiocre des lieux publics, des écoles, des centres commerciaux et des gares, qui participent à une espèce d'enveloppement sonore. Les bébés écoutent des sons compressés lorsqu'ils sont petits. Ces sons sont mauvais sur le plan spectral et ne désemplissent jamais. Les sons de la télévision et de la radio sont très compressés.

Nous nous habituons à la musique dite amplifiée. Cette dernière, au-delà des problèmes de perturbation auditive, nous enlève tous les moments nécessaires à la réflexion, soit les micro-silences. Cela crée la mutation de la perception auditive. La compression engendre une facilité d'écoute et il est toujours difficile de revenir à une dynamique plus grande.

## **Prise en charge du risque auditif selon le service de santé au travail du CMB : aspects médicaux et statistiques**

**Dr Claude-David MARKUS, CMB**

Je vais vous faire la restitution d'une étude rétrospective sur l'année 2017 des audiométries que nous avons réalisées sur les intermittents. Le CMB (Centre Médical de la Bourse) est un centre chargé du suivi de la santé au travail des intermittents sur le plan national. En région, nous déléguons à des centres de santé régionaux. Sur l'Ile-de-France, le CMB réalise ce suivi dans ses locaux parisiens ou dans ses nouvelles annexes, où nous recevons environ 20.000 intermittents chaque année.

Il s'agit d'une restitution de 5.544 audiométries, qui ont été réalisées en 2017. Toutes ces audiométries ont été effectuées en cabine insonorisée.

25% des intermittents reçus sont des comédiens et 3,9% sont des musiciens. Nous avons surtout ciblé nos audiométries sur les musiciens et sur les professionnels du son.

Les musiciens jouent très longtemps. Ils jouent peut-être plus longtemps que les autres métiers de l'intermittence. Lorsque nous réalisons les audiométries, le phénomène de presbycusie doit être pris en compte car les sujets sont plus âgés.

En 2017, 951 audiogrammes ont été effectués pour les comédiens, 756 pour les métiers du son et 703 pour les musiciens. Nous suivons les musiciens de manière plus ciblée, car il s'agit d'intermittents exposés. Nous réalisons un test audiométrique presque chaque fois que nous les voyons, d'où la proportion importante. Près de 12,7% des audiométries concernent les musiciens.

Nous n'avons pas tous les musiciens et tous les professionnels du son, car, jusqu'en 2017, l'aptitude était de 24 mois. Nous voyons les musiciens à chaque échéance d'aptitude, soit tous les deux ans. En 2017, nous avons eu 60% à 65% de cette population, contre un peu moins de 50% en 2016.

Un tableau de maladie professionnelle intéresse le bruit. Un indicateur de surdité professionnelle est calculé par la somme des fréquences 500, 1000, 2000 et 4000 divisées par 4. Le seuil retenu dans ce tableau de maladies professionnelles est de -35 décibels sur l'oreille la plus déficitaire.

Les métiers de la musique et du son ne sont pas listés dans ce tableau. Il ne permet pas de reconnaître un musicien en maladie professionnelle. En conséquence, il est nécessaire de reconnaître une maladie à caractère professionnel, en passant par un Collège de reconnaissance de maladies à caractère professionnel. Le fait d'avoir les musiciens et les professionnels du son dans ce tableau qui concerne la nuisance sonore constitue une demande récurrente.

46 intermittents sur 5.544 ayant bénéficié d'une audiométrie sont sous le seuil des -35 décibels à l'oreille la plus déficitaire. 20 de ces intermittents avaient déjà un état préexistant, avec en général une pathologie ORL, ou présentaient un vieillissement de l'appareil auditif. Ces derniers étaient souvent des intermittents de plus de 65 ans. 26 intermittents ont été orientés vers des structures *ad hoc*, avec des spécialistes, ainsi que vers des structures accompagnant l'action du CMB, dont par exemple le fonds de professionnalisation, la reconnaissance en qualité de travailleur handicapé et les assistantes sociales. Ces 26 intermittents ont englobé 9 musiciens, des techniciens lumière, des décorateurs, des ingénieurs du son, ainsi que des danseurs.

L'IPA (Indice Précoce d'Alerte) permet une détection précoce dans les populations exposées aux sons de manière prolongée.

Cette étude donne un état des lieux exhaustif au niveau du CMB et de la population des intermittents, puisque le CMB est a priori le seul à les suivre. Elle permet de réaliser une manière de veille sanitaire.

Avec la nouvelle réforme de médecine du travail, l'échéance pour l'aptitude n'est plus à deux ans, mais est variable et peut aller jusqu'à cinq ans. Nous avons décidé de voir les intermittents, et en particulier ceux soumis aux risques sonores, tous les trois ans, voire plus fréquemment pour certains médecins. Une audiométrie de contrôle sera réalisée systématiquement tous les trois ans.

En conclusion, il convient de poursuivre le suivi audiométrique comme il est pratiqué à l'heure actuelle, de continuer à renforcer les sensibilisations individuelles et collectives à la maîtrise des bruits et aux protections individuelles, de continuer l'évaluation des risques et de poursuivre un travail de réseau.

Nous travaillons en ce moment avec des partenaires comme AGI-SON. Une étude est réalisée avec AGI-SON, l'INRS et la participation du CFPTS sur l'évaluation et la faisabilité de l'audioscan. Cette étude, qui vient de débiter, permettra de déterminer si nous pouvons être très en amont par rapport à l'audiométrie tonale.

## **Fluctuation du niveau sonore et son évaluation**

**Dr Christian MEYER-BISCH, Médecin, consultant en audiologie**

J'ai voulu insister sur la différence psychoacoustique entre la parole et la musique. Le spectre est relativement uniforme pour la parole et très variable pour la musique. L'énergie de la parole est surtout portée sur les basses fréquences et la clarté sur les hautes fréquences, notamment supérieures à 6 kilohertz. Le niveau global pour la parole varie de 53 à 77 décibels, avec un maximum de 82 décibels. Ces valeurs peuvent largement être dépassées, notamment pour la musique. Il est possible d'atteindre jusqu'à 105 décibels pour la musique amplifiée. Les pentes, les transitoires et les facteurs de crêtes sont très différents entre la parole et la musique.

Nos oreilles comportent un certain nombre de mécanismes de régulation, avec le réflexe stapédien, les filtres cochléaires, qui permettent à l'oreille interne de ne pas percevoir absolument tous les sons de la même manière, ainsi que l'oreille moyenne.

La charge sonore va provoquer des atteintes auditives, qu'il est possible de mettre en évidence par l'interrogatoire, l'audiométrie et d'autres examens. Le risque dépend à la fois de l'intensité du son et de la durée d'exposition. Le niveau d'exposition n'est pas suffisant pour engendrer des atteintes auditives.

Je voudrais vous présenter quelques résultats, notamment de musique dite acoustique que j'ai enregistrée moi-même.

Pour l'enregistrement de la Symphonie n°9 réalisé à l'Opéra de Paris, en reprenant les mesures du niveau sonore sur chaque seconde, il est possible de constater une fluctuation extrêmement importante.

Nous ne pourrions pas mettre cette fluctuation en évidence si nous travaillions sur des moyennes. Un niveau continu équivalent (LAeq) n'est pas du tout une moyenne de niveau sonore. L'oreille n'est pas sensible à la moyenne des niveaux, mais à la moyenne des carrés des pressions sonores. Sur la dynamique du concert, la différence entre les moments les plus forts et ceux les moins forts est considérable. Alors qu'à un moment de l'enregistrement, il est constaté une grande baisse de niveau sonore, cette baisse n'est pratiquement pas prise en compte dans le calcul du niveau continu équivalent. L'oreille en tient compte.

Il existe une grande différence entre la médiane de la distribution et les niveaux continus équivalents dans les distributions de niveaux équivalents mesurés chaque seconde. Plus les prises de niveau sonore sont espacées, plus nous arriverons à une convergence de la médiane et des moyennes.

Dans *Siegfried*, il est possible de constater que, sur trois actes, les niveaux peuvent être extrêmement différents. 84 décibels ont été enregistrés sur le premier acte, 82 sur le deuxième acte et 85 sur le troisième acte. Il convient de ne pas oublier que trois décibels correspondent à deux fois plus d'énergie. Au cours d'une même œuvre, il est possible d'avoir des différences considérables, qui ne sont pas dues à la compression, mais au côté artistique.

L'enregistrement d'un big band réalisé dans un caveau correspond à environ 106 à 110 décibels, ce qui est très important. Les musiciens qui jouent dans des caveaux de ce genre prennent des risques considérables.

Pour l'enregistrement de groupes de musique amplifiée, les valeurs dépassent 105 à 110 décibels. Ces enregistrements ont été pris dans une école de musique.

La musique a été compressée pour des raisons commerciales et de visibilité. A la radio, l'objectif est d'avoir une émission plus présente que les autres.

Pour ce qui est de l'évaluation des dommages, les données audiométriques sont insuffisantes, notamment sur des périodes suffisamment grandes. Les effectifs sont souvent faibles et il faudrait traiter de manière particulière les atteintes unilatérales.

### **Sébastien LEROY, *Journée Nationale de l'Audition***

Le professeur Jean Luc PUEL, Président de l'association JNA, n'a pas pu être là ce soir et il s'en excuse. Il existe une grande inquiétude de nos médecins et professeurs dans le domaine de l'audition sur l'audition des jeunes, et notamment sur la présence des acouphènes au sein de toute la population, dont chez les jeunes.

Nous accordons une attention particulière avec Christian HUGONNET à la qualité sonore, à son rôle, au développement de l'acuité auditive, et tout particulièrement à l'aspect de reliance. Dès notre vie fœtale, le son nous amène à une relation au monde, puis à une relation orale, et à une reliance, notamment chez l'adolescent. Dans cette période particulière, le son a un rôle fondamental dans la construction de soi, dans la reliance à soi, ainsi que dans la reliance aux autres.

Les personnes naissant acouphéniques connaissent une forme d'impuissance, puisqu'elles subissent cet acouphène. Le rôle des équipes pluridisciplinaire est important, car elles offrent un appui médical à cette souffrance. Le fait de ne plus se sentir seul et dans ce sentiment d'impuissance est extrêmement important pour pouvoir reprendre la maîtrise et la distanciation par rapport à cet acouphène.

Dans les espaces urbains et dans les espaces de travail, le son, lorsqu'il devient bruit, peut être envahissant. Il convient de travailler ce sentiment d'envahissement, qui peut faire resurgir des sentiments désagréables par rapport aux sons d'origine.

Nous partageons toutes ces idées avec la Semaine du Son. Nous poursuivons ces démarches sur la campagne JNA du mois de mars, qui portera sur les acouphènes et l'hyperacousie. Nous devons continuer tous ensemble avec la Semaine du Son et d'autres associations à avancer ensemble vers une autre forme de gestion sonore, qui fait du bien à l'âme et qui respecte l'homéostasie du système auditif.

### **Le son compressé impacte-t-il notre humeur ?**

**Dr Caroline DEMILY, Médecin psychiatre coordonnateur, Centre de Référence GénoPsy Service Hospitalo-Universitaire, CRMR Maladies Rares à Expression Psychiatrique**

Je me suis posé la question sur le fait de savoir comment nous sommes passés d'un environnement festif basé sur l'échange, sur l'écoute et sur le plaisir de la musique à un environnement valorisant le plaisir solitaire, avec les rave parties, pour lesquelles l'unique objectif est de franchir le mur du son.

L'observatoire de la santé visuelle et auditive a mené une étude en 2015 chez 305 adolescents et 1.000 adultes âgés de plus de 18 ans. Cette étude a montré que les adolescents passent en moyenne 9 heures en audition de sons compressés par semaine, à 74% lors des déplacements, ce qui pose également la question des effets sonores cumulés, et à 31% au coucher pour s'endormir. 25% d'entre eux avaient déjà ressenti des acouphènes ou des douleurs de l'audition.

Lorsqu'ils étaient interrogés sur la raison pour laquelle ils montaient le son dans leur casque, la réponse était qu'ils avaient envie de se laisser porter par le son et de s'étourdir. La question est la responsabilité dans ce mécanisme de la détérioration de la qualité du son. Un son pour lequel les contrastes sont abolis aboutit à un son peu écologique. Le système auditif ayant peu de défenses physiologiques par rapport à ce type d'audition, l'exposition chronique à ce son entraîne jour après jour des traumatismes sonores répétés. Ces derniers peuvent aboutir à l'émergence d'acouphènes ou à une baisse de l'acuité auditive, qui renforce l'envie d'augmenter le son et débouche sur un phénomène autoentretenu s'aggravant progressivement.

Lorsque nous nous penchons sur les risques de l'audition d'une musique à un niveau sonore traumatisant, plusieurs études corrélient l'audition de musique à risque avec certains effets sur la santé en général et sur la santé psychique en particulier.

Une étude publiée dans le journal PLOS ONE en 2017 montre que, chez les jeunes qui ont une audition de musique à risque, des acouphènes, des symptômes dépressifs à plus de 30% et des idées suicidaires qui approchent 20% sont retrouvés de manière significative. L'audition d'un son à risque est un des seuls facteurs de risque qui soit autant associé à une dégradation de notre état de santé et qui échappe à tout contrôle.

La perte auditive, les acouphènes et les traumatismes auditifs répétés entraînent une dégradation de la qualité de vie qui est en lien avec les processus cognitifs impactés, particulièrement chez des sujets vulnérables.

La question de la sensibilité a été étudiée. Dans une publication de 2017, les auteurs ont essayé de comprendre quelle était l'origine des effets secondaires de l'audition des sons, en particulier sur notre santé psychique. Ce n'est pas tant le niveau sonore qui est incriminé, mais plutôt une sensibilité individuelle aux sons. Or, le son mp3 n'est pas un son écologique.

La question visant à savoir si ce son crée une vulnérabilité auditive, qui augmenterait les effets secondaires sur la santé générale et sur la santé psychique en particulier reste ouverte et n'a jamais été étudiée. L'audition de ces sons rend-elle la personne hypersensible ? Cette question reste également en suspens et mériterait d'être creusée.

Les liens entre la sensibilité aux sons et la dépression ont été étudiés dans la littérature, à travers différentes composantes. Une hypersensibilité aux sons entraîne chez les individus vulnérables une modification de la réponse et de la sensibilité au stress. Elle entraîne également une réduction des stratégies de coping. La personne a moins de compétences cognitives et comportementales pour se défendre face aux éléments de vie stressants. Enfin, l'hypersensibilité aux sons a également un impact sur la santé, avec une augmentation chez ces personnes de la prévalence du diabète, de l'hyperlipidémie et des acouphènes.

De manière générale sur le fonctionnement cérébral et sur le sommeil, la sensibilité aux sons entraîne de la dépression, de l'insomnie et l'augmentation de l'usage de psychotropes. Enfin, elle a un retentissement sur la sphère cognitive.

La vulnérabilité aux sons, les acouphènes et le déficit auditif ont un lien avec les processus cognitifs. En particulier, il y a un retentissement attentionnel du déficit auditif, qui fait que la personne divise son attention, et, en particulier lorsqu'elle écoute du son au casque, qui réduit ses capacités à se concentrer de manière focalisée. Cela augmente les difficultés à planifier et à organiser. A l'heure où nous parlons d'une fréquence de près de 20% des troubles des apprentissages, nous savons que la privation sensorielle entraîne des troubles cognitifs qui, eux-mêmes, sont responsables de difficultés d'apprentissage chez les jeunes enfants.

La cognition sociale, qui est très en lien avec les processus perceptifs, a des liens avec la sphère perceptive. Les personnes qui présentent des acouphènes ou qui présentent un déficit auditif ont

plus de mal à établir des relations interpersonnelles harmonieuses et en trouvent une qualité de vie dégradée.

Les acouphènes ont un retentissement sur la perception émotionnelle. Les personnes ayant des acouphènes ou un déficit auditif ont plus de difficultés à percevoir les émotions d'autrui. Ils ont également plus de mal à se représenter les états mentaux d'autrui, c'est-à-dire à exercer leur théorie de l'esprit. Ils ont tendance à attribuer des intentions négatives aux autres ou à lire les relations avec autrui avec un biais d'agressivité. Finalement, les connaissances et les compétences sociales s'en trouvent perturbées.

Les études menées en imagerie fonctionnelle au sujet des impacts neuroanatomiques de la dépression montrent que les régions cérébrales qui sont impliquées dans la dépression sont le cortex préfrontal et pariétal, le gyrus cingulaire, avec une atteinte occipitale et cérébelleuse. Les mêmes régions cérébrales sont impliquées dans les acouphènes, avec une atteinte sélective du cortex préfrontal et pariétal et du gyrus cingulaire antérieur.

L'audition de fichiers mp3 entraîne des augmentations de volume traumatisantes. Les conséquences sont potentiellement les acouphènes, les traumatismes sonores qui ont un impact sur les processus cognitifs, la neurocognition, la cognition sociale et les relations interpersonnelles, qui impactent la qualité de vie.

Il existe un lien intime entre le fait d'établir des relations avec autrui, la connaissance émotionnelle et les acouphènes. Une étude parue récemment a mis en évidence l'intérêt de l'ocytocine. Il s'agit d'un neuropeptide qui module l'empathie et qui augmente la qualité de l'ajustement émotionnel sur les acouphènes. Le fait de prendre l'angle cognitif pour remédier aux acouphènes peut être un message intéressant pour les années à venir.

## **Des abus de la compression en dynamique en sonorisation**

**David ROUSSEAU**, *Sonorisateur*

Certaines évolutions technologiques majeures ont été réalisées dernièrement. Je pense qu'il est bien d'avoir des ordres de grandeur de ce qui se passe dans les concerts.

En reprenant l'historique du son reproduit par des enceintes, en l'espace d'une trentaine d'années, nous sommes passés d'amplis qui faisaient une centaine de watts à des systèmes où un ampli fait plus de 10.000 watts.

Deux évolutions majeures ont été réalisées, avec la compression de la musique, et la capacité dynamique des systèmes.

Entre un morceau de Pink Floyd et une compil FG, soit de la musique électronique, la seconde a 15 décibels de plus à 31 hertz pour le même niveau à 0 dBFS. D'un point de vue énergétique, 15 décibels correspondent à environ 40 fois.

En moyenne, avec un exemple sur un festival complet, il est possible de constater que, dans les basses fréquences, il y a 20 décibels de plus que dans les autres gammes de fréquences. L'énergie est aujourd'hui concentrée dans les basses fréquences, car ces dernières font vibrer l'être et donnent une sensation physique. Il est possible de monter à des niveaux de pression très élevés, sans que les clients s'en rendent compte.

Il existe une différence entre les niveaux en face des sub et les niveaux enregistrés à la console. Par exemple, si le point de mesure est fixé à deux mètres du sub et que la console est installée à 20 mètres, il y a 20 décibels d'écart, ce qui correspond à un facteur 100. Pour avoir 110 décibels à 40 hertz à la console, il faut avoir 20 décibels supplémentaires en face des subs.

Pour des niveaux sonores mesurés à la console entre midi et minuit sur un gros concert à Longchamp, il est possible de constater que l'essentiel du temps, les niveaux varient entre 96 et 103 décibels en A. Le C est un peu plus réparti, car il représente les basses fréquences. Aujourd'hui, dans la musique, le fait de donner des moments forts et des moments faibles est apprécié. Ces variations sont apportées en modulant l'énergie dans les basses fréquences.

Lorsqu'un son a été créé pour fonctionner sur un téléphone, les réglages sont très différents que lorsque l'objectif est d'utiliser un système de son faisant plusieurs mégawatts. Il est dommage que certaines personnes reprennent des mp3 de Youtube et les rediffusent dans un système avec une puissance gigantesque, car ce n'est pas du tout adapté.

L'objectif du public en allant voir un spectacle est d'avoir de la dynamique, de la sensation physique et du plaisir. Le fait d'avoir de la sensation physique peut également être atteint en réglant correctement son système et en utilisant des systèmes capables de limiter les phénomènes de résonance dans la salle. Avec une salle ayant été traitée acoustiquement et un système bien calé, beaucoup moins de puissance est nécessaire pour donner la même sensation physique.

Cependant, certaines contraintes de budget font parfois que le temps n'est pas suffisant pour régler le système correctement et que les salles ne sont pas correctement traitées. Il est dommage que les ingénieurs du son aient l'impression d'être obligés d'augmenter la qualité sonore, alors qu'il suffirait juste d'améliorer la qualité de la salle.

Un KS28, qui est un sub standard en sonorisation de grande ampleur, fait 143 décibels à un mètre. Or, plusieurs KS28 sont habituellement installés.

Un nouveau décret est sorti le 7 août 2017. Ce dernier avait pour objectif d'essayer de limiter les gros abus. Les niveaux sonores sont fixés à 118 décibels dans les basses fréquences. L'idée est plutôt bonne, mais le problème est que, dans certaines petites salles, il n'est pas possible de respecter ce plafond. Ce décret a été écrit sans tenir compte du fait qu'il devait être applicable. Il est dommage qu'un travail ne soit pas réalisé, afin de rendre ce décret applicable. En effet, il est important de protéger l'audition du public au regard des évolutions techniques.

## **II- Présentation de l'application de dosimétrie sonore**

---

**Christian HUGONNET**, *Ingénieur acousticien*

Cette application est mondiale et est présentée pour la première fois au niveau international.

**Dr Shelly CHADHA**, *Responsable du programme mondial de Prévention de la surdité et de la déficience auditive à l'OMS*

In 2017, the UNESCO resolution on sound was adopted. I'm sure it's a first of its kind, perhaps. In the same year, the World Health Assembly, which is the general assembly of world health organization, also adopted a resolution. This time, it was a resolution on the importance of hearing and on the need to both preserve hearing and address hearing loss in all its dimensions. This resolution focuses on many aspects of hearing and hearing loss, with the vision of a world in which no person should suffer hearing loss due to preventable causes. Those who do have hearing loss due to whatever reason should be able to achieve their full potential, with true rehabilitation, true education and empowerment. This vision is what WHO is working with. One of the factors we focus on in terms of hearing loss prevention is unsafe listening.

In 2015, WHO estimated that over a billion young people are at risk of hearing loss, because of the way they are listening to music and because of the way they are using the increasingly accessible devices, such as smartphones and mp3 players, as well as they are experiencing music in recreational spaces, such as discos, concerts, sporting events and fitness classes. They are putting their hearing at risk just because of the way they are listening to music.

Based on this, WHO launched an initiative, which is called the "Make Listening Safe", or "Ecouter sans Risque" initiative. The purpose of this initiative is really to try and ensure that people can keep listening forever, but without putting their hearing at risk.

With this kind of vision, WHO launched this initiative. Since then, it has been working on aspects, in order to make listening safe. The three aspects of the initiative focus firstly on developing global standards for devices. These devices, which we currently see as part of the challenge and of the

problem can be turned around to be part of the solution. The second aspect of this initiative focuses on raising awareness. It is important not just to regulate. It is important that our target group should also learn to care for their ears and their hearing. The third aspect of this initiative is to develop a regulatory frame for recreational or entertainment venues. It is something we will be starting to work on in the coming years.

In terms of the global standards for safe listening, we want to see these devices as being part of the solution. We have been working with a number of standardisation agencies, our partners being the International Telecommunication Union, other standardisation agencies and groups, IEC, etc. These are the groups we have been working with, along with a whole body of experts from across the world in the field of sound, hearing and acoustics, as well as professional organisations and industry partners. We are all putting our heads together to come up with what are the possible solutions which can help us to achieve our objective. That will form part of the standard, which we expect to be finalised by the end of 2018.

The second aspect of this initiative is about raising awareness through reaching out to people who are our target group. We are trying to reach to them through the device. One of the things that we are doing is developing an application which people can download on their phones and use to learn about and practice safe listening. We are also doing outreach through social media, through other traditional media and through partners in different countries who are in a position to persuade young people to change their behaviour, whether those are teachers or parents or other community members.

The safe listening application is being developed by WHO. It is nearly ready. This application is called MaLiSa (Make Listening Safe). It has three components.

On one hand, it has information. We try to put information in a way that the users can read it and understand what is safe listening, what is time, what is the relation between time and volume, etc.

At the same time, we provide them with a media player, through which they can play their music. While they're playing the music, the media player will keep recording what is the average decibel level at which the listener is playing his or her music. It will also record the time. Following an algorithm, it will calculate how much of your sound allowance for today you have used and how much listening time you have left if you keep listening at the same average level. So the second part is a sort of an experiential learning. This part helps to learn how to listen safely.

The third part of this application is that if the user keeps listening through the application, it will send the user some messages about safe listening. If you have reached a particular level, it will suggest that you turn down the volume. It also has an option of smart volume the user can activate. Once an 80% of the sound allowance has being used, it can automatically bring the volume down to a lower level.

Besides the application, WHO is also developing a number of other materials, like social media clips. We welcome and invite everybody to share these.

It is also important to note that WHO does all of its work in partnership. La Semaine du Son is one very important partner. WHO has partnerships with professionals, with experts, and has industry partners. We truly believe that we need to work together in order to be stronger and in order to really make a difference in the world. Thank you for this opportunity.

### **Un auditeur**

Does the application take into account the kind of headphone you plug in?

**Dr Shelly CHADHA**, *Responsable du programme mondial de Prévention de la surdité et de la déficience auditive à l'OMS*

Yes, it does. It is calibrated for that.

**Christian HUGONNET**, *Ingénieur acousticien*

Nous avons décidé, avec le ministère de l'Education nationale, de divulguer cette application.

### **III – Lancement de la campagne santé auditive 2018**

---

**Jean-Michel JARRE**, *Parrain de la 15<sup>e</sup> édition, Musicien, compositeur, ambassadeur de bonne volonté de l'UNESCO, pour la promotion de la tolérance et de la défense de l'environnement et du patrimoine culturel*

Tout ce dont nous parlons est important, toutes cultures et toutes couches sociales confondues. Je pense qu'il faut arriver à être plus attractifs et à être moins techniques. Il faut arriver à rendre ces limitations et ces régulations attractives. Il ne faut pas que les applications soient considérées comme des limites au plaisir, mais comme un moyen d'apporter une amélioration. Il s'agit de la grande difficulté de sortir de la technique vis-à-vis du grand public et d'arriver à avoir une voix qui porte de manière efficace et intelligible.

Le problème de l'acoustique en général est que la musique est le mode d'expression le plus abstrait. Les lois de l'acoustique ne sont pas précises. Chacun de nous a des oreilles différentes. Nous sommes donc dans un sujet qui est conceptuellement difficile à appréhender. Je pense qu'il est extrêmement important qu'un effort soit fait en termes d'intelligibilité.

**Jean-Louis HORVILLEUR**, *Audioprothésiste, administrateur de La Semaine du Son*

La Journée Nationale de l'Audition est un moment très important. Nos deux grandes associations, qui font beaucoup de bruit sur le sonore et la santé auditive, pourront en faire encore plus pour la promotion des bonnes pratiques.

Nous avons une grande campagne 2018 qui reprendra de manière amplifiée le thème de la précédente campagne. Il s'agit d'une campagne de sensibilisation aux risques auditifs et à la perte d'autonomie liée à la malentendance. Nous allons faire sortir les professionnels de la santé de chez eux. Plusieurs conférences, animations et actions sont prévues, dans des lieux variés pour aller à la rencontre du grand public.