

14 DÉC 2020

Article de recherche

SANTÉ

Améliorer les bouchons d'oreilles pour protéger les travailleurs



Bastien Poissenot-Arrigoni



Chun Hong Law



Franck Sgard



Olivier Doutres





Achetée sur Istock.com. Droits d'auteur.

Représentant 22 % des lésions professionnelles mondiales, le bruit en milieu de travail engendrerait non seulement des pertes auditives ou des acouphènes, mais il augmenterait aussi les risques de maladies cardiovasculaires. Pour se protéger individuellement, les travailleurs se tournent normalement vers les bouchons d'oreilles. Or, les bouchons qui sont vendus sur le marché sont souvent inconfortables, car ils ne conviennent pas à la morphologie de tous les conduits auditifs.

Comment peut-on améliorer le confort et l'efficacité de ces bouchons? Quels aspects du conduit auditif doivent être pris en compte? Pour répondre à ces questions, des chercheurs de l'École de technologie supérieure (ÉTS) et de l'Institut de recherche en santé et sécurité du travail (IRSST) ont analysé la morphologie de plusieurs canaux auditifs afin de trouver une corrélation entre celle-ci et l'efficacité de trois modèles de bouchon d'oreilles couramment utilisés.

Une morphologie unique

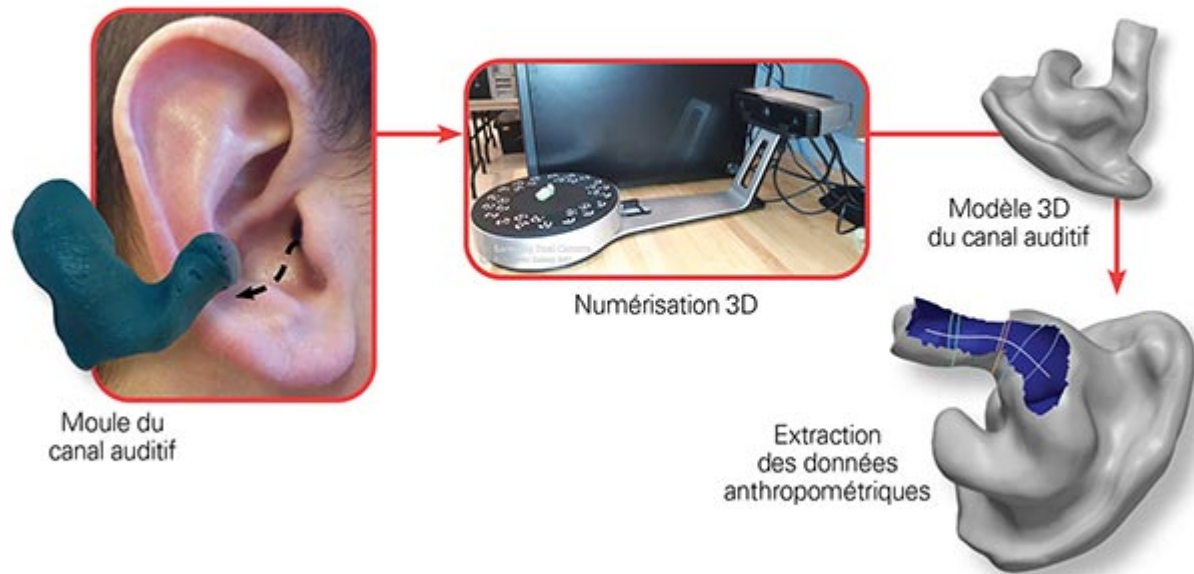
À l'instar des empreintes digitales, le canal auditif est unique. Il faut donc bien comprendre la relation entre la morphologie du canal auditif et la forme du bouchon d'oreille pour en arriver à un compromis entre confort et efficacité.

De plus, le bouchon doit non seulement être correctement inséré à l'intérieur du canal auditif, mais aussi exercer une pression mécanique contre les parois du canal auditif afin d'être parfaitement étanche. Si le bouchon exerce une trop grande pression sur la peau du canal auditif, l'utilisateur ressentira de la douleur.

La méthodologie

Pour étudier ces aspects, une version 3D des conduits auditifs de travailleurs volontaires a été réalisée. Ces derniers ont porté trois types de bouchon d'oreilles. Pour obtenir la géométrie de leurs conduits, une pâte à empreinte a été injectée en vue de créer des moules. Ces moules ont par la suite été scannés par un logiciel de mesures pour connaître les caractéristiques géométriques du canal auditif, telles que la taille de certaines de ses zones ou sa longueur.

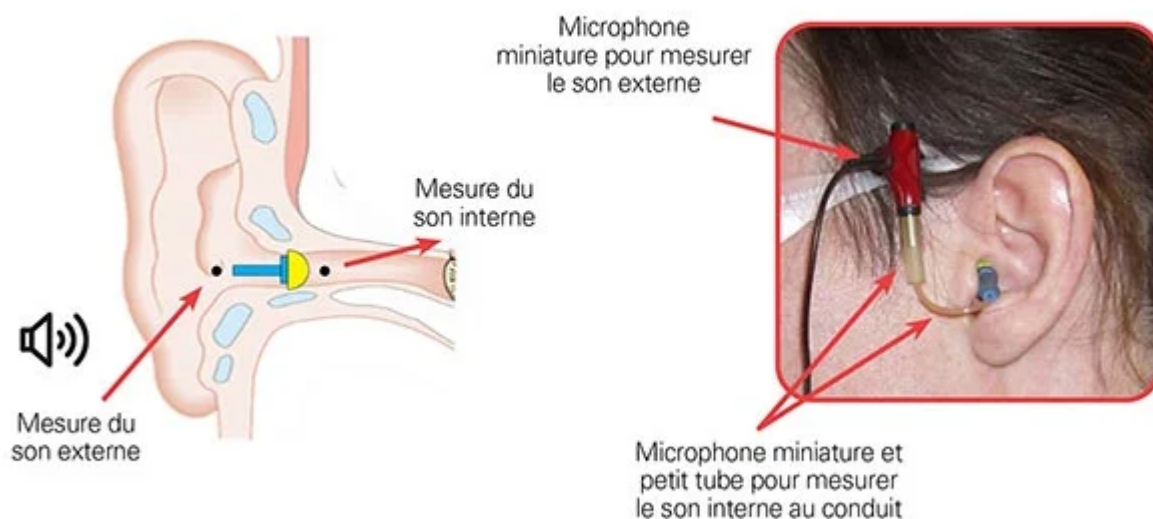
■ FIGURE 1 MODÉLISATION 3D DU CANAL AUDITIF



L'atténuation du bruit des trois modèles de bouchon d'oreille a alors été mesurée pour chacun des volontaires. Deux microphones miniatures ont été installés de part et d'autre du bouchon afin de mesurer les bruits externe et interne au conduit.

Une analyse statistique ainsi que des algorithmes basés sur l'intelligence artificielle ont permis de catégoriser la morphologie des canaux auditifs en fonction du degré d'atténuation des bruits de chacun des bouchons.

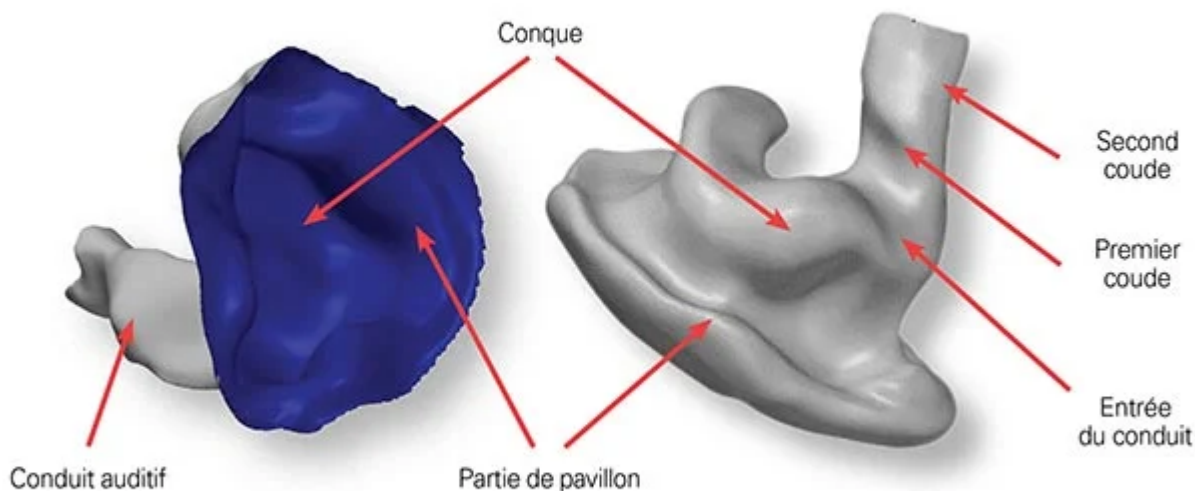
■ FIGURE 2 MESURE DE L'ATTÉNUATION DU BRUIT



Des applications concrètes

Les résultats de l'étude démontrent que la zone du canal auditif appelée « premier coude » est étroitement liée à l'atténuation du bruit par les bouchons d'oreilles. Quant aux regroupements réalisés par l'intelligence artificielle, ils permettront aux chercheurs de concevoir une multitude d'outils destinés aux manufacturiers. Ces derniers pourront alors fabriquer une gamme de bouchons d'oreilles plus confortables, tandis que les professionnels de la prévention seront en mesure de proposer des modèles adaptés aux canaux auditifs des travailleurs.

■ FIGURE 3 ANATOMIE DE L'OREILLE



 Bastien Poissenot-Arrigoni[Profil de l'auteur\(e\)](#)

Bastien Poissenot-Arrigoni est étudiant au doctorat en vibration et acoustique à l'ÉTS.

Programme : [Mechanical Engineering](#)

Laboratoires de recherche : [GRAM - Acoustics Research Group of Montréal](#)

 Chun Hong Law[Profil de l'auteur\(e\)](#)

Chun Hong Law est professionnel scientifique à l'IRSST dans le département de prévention des risques mécaniques et physiques.

 Franck Sgard[Profil de l'auteur\(e\)](#)

Franck Sgard est chercheur sénior à l'IRSST et professeur associé au Département de génie mécanique de l'ÉTS.

Programme : [Génie mécanique](#)

 Olivier Doutres[Profil de l'auteur\(e\)](#)

Olivier Doutres est professeur au Département de génie mécanique de l'ÉTS et directeur du GRAM. Ses recherches portent sur les protecteurs auditifs, les têtes artificielles augmentées et les matériaux acoustiques innovants.

Programme : [Génie mécanique](#)

Laboratoires de recherche : [GRAM-Groupe de Recherche en Acoustique à Montréal](#) [ÉREST – Équipe de recherche en sécurité du travail](#)

CACHER LES RÉFÉRENCES DES IMAGES

VOIR LES COMMENTAIRES

Références images

Toutes les images proviennent des auteurs. License CC.

Laboratoires de recherche : GRAM-Groupe de Recherche en Acoustique à Montréal

Domaines d'expertise : Bruits Protecteurs auditifs



SUBSTANCE

ACTUALITÉ SCIENTIFIQUE
ET INNOVATION DE RÉTS

CATÉGORIES

AÉROSPATIALE

AIDE À LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE

ÉNERGIE

ENTREPRENEURIAT ET GESTION

INFRASTRUCTURES ET MILIEUX BÂTIS

L'EXPÉRIENCE ÉTS

MATÉRIAUX ET FABRICATION

TECHNOLOGIES DE L'INFORMATION ET DES COMMUNICATIONS

SANTÉ

ROBOTIQUE

À PROPOS

À PROPOS

NOUS JOINDRE

ÉVÉNEMENTS

POLITIQUE ÉDITORIALE