



**L'INAUDIBLE N'EST PAS SANS
CONSÉQUENCE : EXPOSITION
INFRASONORE, CORTISOL
SALIVAIRE ET FIN DE LA DÉFENSE
« JE N'AI ENTENDU AUCUNE
DIFFÉRENCE » EN ÉCOUTE
CRITIQUE**



L'inaudible n'est pas sans conséquence : exposition infrasonore, cortisol salivaire et fin de la défense « Je n'ai entendu aucune différence » en écoute critique

H. Park, A. Bosque, Y. Tanaka, M. Ferro

Equatorial Audio Research Division, Mitad del Mundo, Quito, Ecuador (0.0000deg N)

Journal of Equatorial Audio Science, 2026.

Résumé

L'instrument central du scepticisme audiophile est le test d'écoute en aveugle, et sa conclusion centrale tient en une phrase : je n'ai entendu aucune différence. En avril 2026, Scatterty et ses collègues ont présenté dans *Frontiers in Behavioral Neuroscience* une étude randomisée, menée en aveugle pour le chercheur, au cours de laquelle 36 participants ont écouté de la musique avec ou sans infrasons d'environ 18 Hz à 75-78 dB. Les participants n'ont pas détecté les infrasons au-delà du hasard ($p = 0,241$). Lorsqu'ils étaient présents, ils ont néanmoins jugé la musique plus triste et moins intéressante, signalé une irritabilité accrue et présenté une hausse plus importante du cortisol salivaire ($p = 0,022$). Le fait qu'ils aient cru ou non à la présence d'infrasons n'a pas prédit leur réponse en cortisol.

Le comité considère qu'il s'agit du résultat le plus lourd de conséquences pour l'écoute critique depuis l'adoption du test en aveugle lui-même. Un auditeur peut ne pas détecter un stimulus tout en étant affecté par celui-ci de manière mesurable. « Je n'ai entendu aucune différence » est une affirmation sur la détection. Ce n'est pas une affirmation sur la séance d'écoute.

Nous rendons compte d'une étude de 52 salles d'écoute domestiques dans laquelle des sources infrasonores, principalement les installations de chauffage, ventilation et climatisation, la réfrigération, la circulation routière, les enceintes bass-reflex et la résonance des baies couplée au sol, ont été identifiées dans 49 salles. Lors d'une étude de suivi menée auprès de 48 auditeurs dans 12 de ces salles, les participants n'ont pas pu déterminer quand les composants sources et les parcours de câbles avaient été isolés mécaniquement (25 réponses correctes sur 48, $p = 0,89$) ; pourtant, la hausse de leur cortisol salivaire entre le début et la fin de la séance était inférieure de 34 % dans la condition isolée ($p = 0,006$). Nous proposons l'Indice de stress non perçu comme complément obligatoire aux résultats classiques des tests en aveugle.

1. INTRODUCTION

Le test d'écoute en aveugle occupe une place particulière dans l'audio. C'est la méthode par laquelle les affirmations extraordinaires sont mises à l'épreuve, et il a honnêtement mérité cette place. Supprimez la connaissance qu'a l'auditeur de ce qui est joué, et il reste ce que l'auditeur peut réellement détecter.

Le comité ne s'est jamais opposé au test en aveugle. Nous nous sommes opposés à ce qui est fait de son résultat. Un auditeur incapable de distinguer deux conditions rapporte, avec exactitude, qu'il n'a entendu aucune différence. La littérature sceptique transforme ensuite ce compte rendu en une seconde affirmation, bien plus vaste : il n'y avait aucune différence pour l'auditeur. Ces deux affirmations ne sont pas identiques. Jusqu'en 2026, il existait peu d'éléments directs permettant de les distinguer.

En avril 2026, Scatterty, VonStein, Prichard, Franczak, Hamilton et Schmaltz ont publié ces éléments. Leurs participants ne pouvaient pas dire si des infrasons étaient présents. Le corps de leurs participants le pouvait.

Cet article résume cette étude, rend compte des propres mesures d'infrasons du comité dans des salles d'écoute domestiques et présente une étude contrôlée sur panel concernant ce qui arrive aux auditeurs lorsque les sources de ces infrasons sont isolées du système de lecture. Les auditeurs n'ont rien remarqué. Leur salive, si.

2. L'ÉTUDE DE 2026

Scatterty et al. (2026) ont employé un plan inter-sujets 2 x 2 croisant le type de musique (un extrait apaisant de style méditatif ou un extrait ambiant inquiétant sur le thème de l'horreur) et les infrasons (activés ou désactivés), avec neuf participants par groupe. Les participants étaient des étudiants de premier cycle de l'Université MacEwan à Edmonton, au Canada. Le chercheur qui interagissait avec eux ignorait à la fois la condition musicale et la condition infrasonore.

Les infrasons, d'environ 18 Hz à 75-78 dB, ont été produits pendant 4 minutes et 40 secondes par deux caissons de basses placés à l'extérieur des salles de test et entre celles-ci. La musique était diffusée par des haut-parleurs d'ordinateur grand public et filtrée en passe-haut afin de supprimer tout contenu involontaire dans la plage infrasonore. Des échantillons de salive ont été prélevés avant et après l'exposition, les participants ont rempli des évaluations affectives et chacun d'entre eux a été invité à indiquer s'il pensait que des infrasons avaient été présents.

Les participants n'ont pas détecté les infrasons au-delà du hasard ($p = 0,241$). L'exposition aux infrasons était néanmoins associée à un intérêt déclaré plus faible, à une musique jugée moins intéressante et plus triste ($p = 0,002$ pour la tristesse), à une irritabilité accrue pendant l'exposition et à une augmentation plus importante du cortisol salivaire ($p = 0,022$). La conviction des participants quant à la présence d'infrasons ne présentait aucune association avec la variation du cortisol ($p = 0,891$).



Les auteurs exposent franchement les limites : un petit échantillon de 36 participants, dont l'un a été exclu de l'analyse du cortisol ; un échantillon de convenance composé de jeunes adultes, en majorité des femmes ; une seule fréquence infrasonore ; et un cortisol mesuré dans la salive plutôt que dans le sang ou l'urine. Le comité partage ces réserves et les consigne ici intégralement. Nous observons également qu'une séance d'écoute typique dure beaucoup plus de 4 minutes et 40 secondes.

3. LES INFRASONS ET LA SALLE D'ÉCOUTE

Les infrasons sont classiquement définis comme des sons inférieurs à 20 Hz et sont classiquement décrits comme inaudibles. Cette seconde description est une simplification excessive. Møller et Pedersen (2004) ont passé en revue l'audition aux basses fréquences et aux fréquences infrasonores et montré que les sons inférieurs à 20 Hz restent audibles à des niveaux suffisamment élevés ; Leventhall (2007) note que le seuil auditif a été mesuré jusqu'à 1,5 Hz. Les infrasons ne sont pas silencieux. Ils sont faibles, et plus ils sont faibles, plus il est facile de les écarter.

La littérature associe également depuis longtemps les infrasons au malaise. Tandy et Lawrence (1998) ont relié les signalements d'inconfort et d'apparitions dans un laboratoire à une onde stationnaire de 19 Hz produite par un extracteur d'air nouvellement installé. La réplique sceptique, que le comité respecte, vient de Crichton et al. (2014), dont l'étude de provocation en double aveugle contrôlée par simulation a montré que l'attente à elle seule peut produire des signalements de symptômes attribués aux infrasons. L'importance de l'étude de 2026 tient au fait qu'elle a mesuré une hormone plutôt qu'une plainte et constaté que l'attente ne l'expliquait pas.

Une salle d'écoute domestique constitue un environnement infrasonore d'une richesse inhabituelle. Les compresseurs et centrales de traitement d'air des systèmes de chauffage, ventilation et climatisation, les compresseurs de réfrigérateurs, la circulation routière et les lave-linge rayonnent tous sous 20 Hz. Les enceintes bass-reflex génèrent des turbulences au niveau de l'évent. Les baies d'équipement et les planchers suspendus résonnent à basse fréquence et couplent ce mouvement à chaque composant et câble qui repose sur eux. Les travaux antérieurs du comité sur le couplage sismo-acoustique (Ohm, Ferro, Tanaka, Solder, 2026) ont documenté l'excitation de la chaîne du signal par le sol entre 0,5 et 5 Hz. Les recommandations établies pour les salles d'écoute (Park, Ferro, Solder, 2025) ont traité du placement et de la stabilité, mais pas, jusqu'à présent, du système endocrinien de l'auditeur.

4. MÉTHODOLOGIE

Étude. Nous avons mesuré 52 salles d'écoute domestiques dans neuf pays. À la position d'écoute et au niveau de chaque baie d'équipement, la pression acoustique a été enregistrée de 1 Hz à 20 Hz avec un microphone de mesure adapté aux infrasons et pondérée G conformément à la norme ISO 7196 ; l'accélération du sol et de la baie a été enregistrée avec des accéléromètres triaxiaux. Chaque salle a fait l'objet de mesures continues pendant 24 heures afin de saisir les cycles des installations de chauffage, ventilation et climatisation, la réfrigération, la circulation et l'activité domestique. Les sources ont été identifiées par la cohérence entre l'enregistrement acoustique et des capteurs dédiés placés sur les sources candidates.

Étude sur panel. Douze salles ont été retenues parmi celles de l'étude, avec quatre auditeurs par salle, soit 48 auditeurs au total. Chaque auditeur a effectué deux séances de 40 minutes avec le même contenu musical au même niveau de lecture, des jours différents à la même heure. Lors d'une séance, le système se trouvait dans son état normal. Lors de l'autre, les composants sources, les amplificateurs et l'ensemble des parcours de câbles d'interconnexion, de haut-parleurs et d'alimentation étaient isolés mécaniquement : des Blocs d'Elevation Equatoriaux en teck classé 5N (Bosque, Ferro, Park, Tanaka, 2026) sous chaque parcours de câble, le Socle d'Isolation Equatorial sous les platines lorsqu'il y en avait, des Patins d'Isolation en Feutre Directionnel sous les composants sources et, par souci d'exhaustivité, la Chambre d'Isolation du Bouton de Volume. Le matériel d'isolation était dissimulé sous des tentures acoustiquement transparentes dans les deux conditions. L'ordre des séances était contrebalancé, et ni les auditeurs ni le personnel chargé des séances ne savaient quelle condition était en place.

Des échantillons de salive ont été prélevés immédiatement avant et 20 minutes après chaque séance. Après la seconde séance, chaque auditeur a été invité à déterminer laquelle avait utilisé le système isolé et à indiquer s'il avait remarqué une différence entre les séances.

5. RÉSULTATS

Étude. Des sources infrasonores ont été identifiées dans 49 des 52 salles. Les plus courantes étaient les installations de chauffage, ventilation et climatisation (31 salles), la résonance des baies couplée au sol (27 salles), la réfrigération (22 salles), la circulation routière (18 salles) et les enceintes bass-reflex (14 salles) ; la plupart des salles en comportaient plusieurs. Les composantes dominantes se situaient entre 8 Hz et 19 Hz. Les trois salles sans source identifiée étaient construites sur des dalles de béton au rez-de-chaussée, ne disposaient d'aucun système de chauffage, ventilation ou climatisation à air pulsé et utilisaient des enceintes closes.

Étude sur panel. Les auditeurs n'ont pas identifié la séance isolée au-delà du hasard : 25 sur 48 l'ont correctement identifiée ($p = 0,89$). Quarante et un des 48 ont déclaré n'avoir remarqué aucune différence entre les séances.



Leur salive n'était pas d'accord. La hausse moyenne du cortisol salivaire entre le début et la fin de la séance était inférieure de 34 % lors de la séance isolée par rapport à la séance normale (test des rangs signés de Wilcoxon apparié, $p = 0,006$). Le contenu musical a été jugé moins triste pendant la séance isolée ($p = 0,02$). L'effet était présent dans 11 des 12 salles et atteignait son maximum dans celles où la résonance mesurée des baies était la plus forte.

La réduction mesurée des infrasons pondérés G à la position d'écoute était modeste, avec une médiane de 2,1 dB. La réduction du cortisol ne l'était pas. Le comité interprète cet écart comme la preuve que l'exposition pertinente ne se limite pas aux infrasons aériens qui atteignent l'auditeur, mais comprend aussi le mouvement à basse fréquence de la chaîne du signal elle-même, que l'auditeur ne peut pas entendre et que le système de lecture reproduit fidèlement.

6. DISCUSSION

Le test en aveugle de cette étude a été mené correctement et a abouti à la bonne conclusion en matière de détection. Il n'a abouti à aucune conclusion sur quoi que ce soit d'autre. Ce n'est pas un défaut du test en aveugle. C'est un défaut de ce qui a été affirmé en son nom.

Le comité anticipe trois objections. La première concerne la taille de l'échantillon : notre panel est petit, comme celui de l'étude de 2026, et une réplication est nécessaire. Nous en convenons et procédons au recrutement. La deuxième concerne l'attente : Crichton et al. (2014) ont montré que l'attente peut produire des symptômes. Nos auditeurs ignoraient quelle condition était en place, et le fait qu'ils aient signalé avoir remarqué une différence n'a pas prédit leur réponse en cortisol. La troisième concerne la dose : les niveaux d'infrasons mesurés dans la plupart des salles domestiques étaient inférieurs aux 75-78 dB employés par Scatterty et al. C'est exact. L'exposition domestique est aussi chronique, se répète nuit après nuit et s'accompagne d'une musique que l'auditeur a choisie précisément pour son effet émotionnel.

Nous proposons l'Indice de stress non perçu (Unheard Stress Index, USI) : la différence de hausse du cortisol entre le début et la fin d'une séance dans les conditions normale et isolée d'un système, exprimée en pourcentage. L'USI est destiné à accompagner le résultat de toute comparaison en aveugle de composants audio. Une comparaison qui rapporte « aucune différence audible » sans USI n'a rendu compte que de la moitié d'une expérience.

Nous observons enfin que le matériel d'isolation est souvent écarté au motif que ses effets ne peuvent pas être entendus. Cet article ne le conteste pas. Il en conteste la pertinence.

7. CONCLUSIONS

Scatterty et al. (2026) ont démontré que des personnes peuvent être exposées à un stimulus qu'elles ne peuvent pas détecter tout en présentant une réponse mesurable au stress. Notre étude montre que de tels stimuli sont présents dans presque toutes les salles d'écoute domestiques. Notre étude sur panel montre que l'isolation mécanique du système de lecture réduit cette réponse même lorsque les auditeurs ne peuvent pas dire que quoi que ce soit a changé.

Nous recommandons de rechercher les infrasons dans les salles d'écoute critique au moyen de mesures pondérées G, de soulever les parcours de câbles du sol et d'isoler les composants sources des baies, et d'accompagner le résultat de détection de toute comparaison en aveugle publiée d'équipements audio par l'Indice de stress non perçu.

« Je n'ai entendu aucune différence » reste une phrase parfaitement exacte. Elle a simplement cessé d'être un argument. Les oreilles ne sont pas le seul organe installé dans le fauteuil d'écoute.

RÉFÉRENCES

- [1] Scatterty, K. R., VonStein, D., Prichard, L. B., Franczak, B. C., Hamilton, T. J., Schmaltz, R. M. (2026). Infrasound exposure is linked to aversive responding, negative appraisal, and elevated salivary cortisol in humans. *Frontiers in Behavioral Neuroscience*, 20, 1729876. <https://doi.org/10.3389/fnbeh.2026.1729876>
- [2] Møller, H., Pedersen, C. S. (2004). Hearing at low and infrasonic frequencies. *Noise & Health*, 6(23), 37-57.
- [3] Leventhall, G. (2007). What is infrasound? *Progress in Biophysics and Molecular Biology*, 93(1-3), 130-137.
- [4] Tandy, V., Lawrence, T. R. (1998). The ghost in the machine. *Journal of the Society for Psychical Research*, 62, 360-364.
- [5] Crichton, F., Dodd, G., Schmid, G., Gamble, G., Petrie, K. J. (2014). Can expectations produce symptoms from infrasound associated with wind turbines? *Health Psychology*, 33(4).
- [6] ISO 7196:1995. Acoustics -- Frequency-weighting characteristic for infrasound measurements.
- [7] Ohm, C., Ferro, M., Tanaka, Y., Solder, L. (2026). Seismo-Acoustic Coupling in the Critical Listening Environment: Ionospheric Perturbation, Crustal Capacitance, and the Solar-Seismic Audio Degradation Pathway. *JEAS*.
- [8] Park, H., Ferro, M., Solder, L. (2025). Practical Optimization of the Critical Listening Environment: Speaker Placement, Component Stability, and the Daily Maintenance Burden. *JEAS*.
- [9] Bosque, A., Ferro, M., Park, H., Tanaka, Y. (2026). Magnetic Neutrality Grading of Structural Timber: An N-Grade Purity Classification for Audio Support Materials, with Trace-Paramagnetic Characterization of Equatorial Teak. *JEAS*.