



Une collaboration transdisciplinaire pour concevoir des traitements sur mesure dédiés aux acouphènes

Les acouphènes, la perception persistante d'un son en l'absence de source externe, touchent des millions de personnes et peuvent avoir un impact considérable sur leur qualité de vie. Le neurofeedback, une technique qui apprend aux individus à réguler leur activité cérébrale grâce à un retour d'informations en temps réel, a ouvert de nouvelles perspectives. Un projet de recherche transdisciplinaire suisse vise à faire progresser le traitement des acouphènes en développant des protocoles qui ciblent les processus cérébraux à l'origine des acouphènes, tout en étant engageants pour les patient·e·s et fondés sur des preuves scientifiques. Ce consortium dirigé par l'Université de Zurich et mené en collaboration avec l'Université de Fribourg, la Haute école spécialisée bernoise, l'EPFL+ECAL Lab, l'Université de Salzbourg et l'EPFL/Université de Genève rassemble des expert·e·s en neurosciences cliniques, en psychologie cognitive, en design et en ingénierie. Après trois ans de recherche et sept publications scientifiques, le projet entre désormais dans une nouvelle phase : tester l'efficacité de la thérapie auprès de patient·e·s à l'Hôpital universitaire de Zurich.

LE PROJET

Les acouphènes sont un trouble caractérisé par la perception de sons tels que des sifflements ou des bourdonnements en l'absence d'une source externe. Ils touchent jusqu'à une personne sur cinq dans les pays occidentaux et, pour beaucoup, ils sont devenus un problème persistant qui pèse sur leur vie quotidienne. A ce jour, il n'existe aucun traitement éprouvé. Les progrès récents en neurosciences, notamment grâce aux techniques de neuroimagerie, ont conduit à l'élaboration de plusieurs modèles expliquant l'apparition des acouphènes. Tous ces modèles reposent sur la même idée : lorsque certaines parties du système auditif sont endommagées, le cerveau commence à traiter les sons différemment.

Ces changements affectent à la fois les régions auditives et non auditives du cerveau. Une activité cérébrale spécifique a été observée chez les personnes souffrant d'acouphènes. Les recherches soutiennent donc l'hypothèse selon laquelle les acouphènes chroniques trouvent leur origine dans le cerveau et y persistent. Le neurofeedback est un traitement prometteur. Il s'agit d'une méthode non invasive qui aide les personnes à apprendre à réguler leur activité cérébrale à l'aide de signaux visuels ou sonores en temps réel. Un casque enregistre les signaux cérébraux, tandis qu'un logiciel les analyse et fournit un retour visuel pour guider l'entraînement. Au fil du temps, ce *feedback loop* – boucle de rétroaction – encourage le cerveau à réagir de manière plus saine.

Des études antérieures ont montré que le neurofeedback présente un potentiel pour les personnes souffrant d'acouphènes. Cependant, plusieurs améliorations sont encore nécessaires avant de pouvoir établir un effet thérapeutique clair. C'est précisément l'objectif de ce projet de recherche transdisciplinaire soutenu par le Fonds national suisse (FNS). Pendant trois ans, les équipes de recherche ont étudié les cibles neuronales les plus efficaces pour ce type de thérapie, la meilleure façon d'extraire les informations pertinentes des signaux cérébraux et les stimuli de rétroaction les plus performants. Étant donné que l'entraînement par neurofeedback est une méthode délicate et chronophage, l'expérience utilisateur et la motivation jouent un rôle essentiel. Cette recherche est la première du genre à aborder ces questions spécifiques. Ces travaux, qui font appel à l'ingénierie, à la médecine, au design centré sur l'humain et à la psychologie, ont déjà donné lieu à d'importantes publications scientifiques.

Tous ces résultats ont désormais été intégrés à un protocole de neurofeedback dédié au traitement des acouphènes. Une étude clinique visant à tester son efficacité débutera en janvier 2026 à l'hôpital universitaire de Zurich.

INFORMATIONS CONCERNANT L'ÉTUDE

L'hôpital universitaire de Zurich commencera à tester une nouvelle thérapie prometteuse dédiée aux acouphènes en janvier 2026, dans le respect de normes éthiques strictes.

Nous recherchons des volontaires souffrant d'acouphènes chroniques et souhaitant contribuer au progrès scientifique et au développement de futurs traitements.

Pour en savoir plus et postuler, rendez-vous sur :
<https://ww2.unipark.de/uc/antproject/tinnitusform/>

Les candidat-e-s sélectionné-e-s seront contacté-e-s directement par l'équipe de recherche de l'hôpital universitaire de Zurich.

ARTICLES ACADÉMIQUES PUBLIÉS

Neff, P., Cai, D., Groves, E., Défayes, L., Baez-Lugo, S., Naas, A., Shabestari, P. S., Henchoz, N., Sonderegger, A., Ribes, D., and Kleinjung, T., "ANT – Advancing Neurofeedback (In Tinnitus)," *Proc.025 IEEE 38th Int. Symp. on Computer-Based Medical Systems (CBMS)*, 2025, pp. 744–746.

Cai, D., Groves, E., Défayes, L., Naas, A., Gninenko, N., Shabestari, P. S., Henchoz, N., Kleinjung, T., Sonderegger, A., Neff, P., and Ribes Lemay, D., "Designing Feedback Stimuli in Neurofeedback: Preliminary Requirements from Experts and Users," *Proc.025 IEEE 38th Int. Symp. on Computer-Based Medical Systems (CBMS)*, 2025, pp. 941–944.

Shabestari, P. S., Ribes, D., Défayes, L., Cai, D., Groves, E., Behjat, H. H., Van de Ville, D., Kleinjung, T., Naas, A., Henchoz, N., Sonderegger, A., and Neff, P., "Advances on Real Time M/EEG Neural Feature Extraction," *Proc.025 IEEE 38th Int. Symp. on Computer-Based Medical Systems (CBMS)*, 2025, pp. 337–338.

Naas, A., Sonderegger, A., Ribes Lemay, D., Shabestari, P. S., Meyer, M., and Neff, P., "Auditory Phantom Perceptions (Tinnitus) and Neurofeedback Training 'In the Wild': A Feasibility Study on Home Treatment," *Proc.025 IEEE 38th Int. Symp. on Computer-Based Medical Systems (CBMS)*, 2025, pp. 945–950.

Shabestari, P.S., Kleinjung, T., Schmidt, F., and Neff, P., "Parameterized Cortical Power Spectra as a Novel Neural Feature for Real Time BCI," *Proc. 12th Int. Winter Conf. on Brain-Computer Interface (BCI)*, 2024, pp. 1-5.

Shabestari, P.S., Schoisswohl, S., Wellauer, Z. et al., "Prediction of Acoustic Tinnitus Suppression Using Resting-State EEG via Explainable AI Approach," *Scientific Reports*, vol. 15, p. 10968, 2025.

Naas, A., Rodrigues, J., Knirsch, J.P., and Sonderegger, A., "Neurofeedback Training with a Low-Priced EEG Device Leads to Faster Alpha Enhancement but Shows No Effect on Cognitive Performance: A Single-Blind, Sham-Feedback Study," *PLOS ONE*, vol. 14, no. 9, e0211668, 2019.

Gninenko, N., Trznadel, S., Daskalou, D., Gramatica, L., Vanoy, J., Voruz, F., Lardi Robyn, C., Spadazzi, A., Yulzari, A., Sitaram, R., Van De Ville, D., Senn, P., and Haller, S., "Functional MRI Neurofeedback Outperforms Cognitive Behavioral Therapy for Reducing Tinnitus Distress: A Prospective Randomized Clinical Trial," *Radiology*, vol. 310, no. 2, e231143, 2025.

CONTACT

Prof. Dr. Tobias Kleinjung
Responsable de la recherche
Université de Zurich & Hôpital Universitaire de Zurich
+41 44 255 58 55
tobias.kleinjung@usz.ch

Géraldine Morand
Communication
EPFL+ECAL Lab
+41 78 742 44 08
geraldine.morand@epfl.ch



Advancing
Neurofeedback
in Tinnitus



Universität
Zürich

USZ Universitäts
Spital Zürich



UNI
FR
UNIVERSITÉ DE FRIBOURG
UNIVERSITÄT FRIEBURG



B
H
Bern University
of Applied Sciences

EPFL | MIP:Lab

EPFL+ECAL LAB

Swiss National
Science Foundation

UNIVERSITÉ DE ZÜRICH
HÔPITAL UNIVERSITAIRE DE ZÜRICH

Responsable de la recherche

Prof. Dr. Tobias Kleinjung

Chef de projet et chercheur senior

PD Dr. Patrick Neff

Doctorant en traitement du signal

Payam Sadeghi

Projet de Master et assistant de recherche

Philip Aruliah, Jinyi Han

HAUTE ÉCOLE SPÉCIALISÉE BERNOISE
UNIVERSITÉ DE FRIBOURG

Co-responsable de la recherche

Prof. Dr. Andreas Sonderegger

Doctorant en neuropsychologie

Adrian Naas

EPFL+ECAL LAB

Directeur de EPFL+ECAL Lab et co-responsable de la recherche

Nicolas Henchoz

Cheffe de projet adjointe et responsable de l'ingénierie

Delphine Ribes

Assistant de recherche en design

Danpeng Cai

Directrice artistique

Lara Défayes

Designers produit et scénographie

Béatrice Durandard, Lison Christe

Coordinatrices académiques

Emily Groves, Delphine Ribes

Ingénierie software

Gabriel Luthier, Andrea Rovescalli

EPFL | MIP:LAB

Partenaire du projet

Prof. Dr. Dimitri Van De Ville

