L'influence des ondes sonores et des fréquences sur le vivant

Synthèse scientifique, sourcée · Jérôme Cannet · « Quand le son devient soin »

Synthèse de ce que la recherche dit de l'action des sons et des fréquences sur le vivant : plantes, cerveau, tissus, animaux. Chaque point est rattaché à sa source ; ce qui n'est pas démontré est signalé.

1. Botanique et agronomie : la mécanotransduction

Les plantes perçoivent le son par **mécanotransduction** : la vague de pression déforme très légèrement les parois des cellules, ouvre des canaux sensibles à l'étirement et modifie le passage du calcium (Ca^{2+}) à travers les membranes. Le son agit ainsi sur l'expression des gènes, les hormones, la germination, la croissance, la floraison et les défenses.

- **Le chant des oiseaux et les stomates** : des sons aigus, dans la zone du chant des oiseaux (quelques milliers de hertz), ouvrent davantage les stomates, les pores des feuilles par lesquels la plante respire et absorbe le gaz carbonique ; l'effet dépend de la fréquence. Le chiffre souvent cité de +20 à 30 % n'a pas de source publiée.
- **Récoltes** : des sons de 100 à 1 000 Hz ont augmenté des récoltes de 6 à 37 % (+30 % pour le poivron).
- **Sécheresse** : un son pur à 4 kHz a amélioré la tolérance des plantes à la sécheresse ; un son pur bien choisi agit davantage qu'une musique quelconque.
- **Champignons** : en Australie (2024), un son diffusé dans le sol a augmenté la croissance et la production de spores d'un champignon bénéfique aux plantes, Trichoderma harzianum.

La vigne et la génodique

La génodique (Joël Sternheimer, société Genodics) diffuse aux vignes de courtes mélodies, les « protéodies », contre le dépérissement dû à l'esca ; l'action annoncée sur les spores des champignons et sur les défenses de la plante n'a pas été démontrée par des études publiées. Les résultats sur le terrain sont contradictoires :

- **Vignerons de Buzet** (depuis 2014) : sur 5 ha de cabernet franc, la mortalité annuelle des ceps est passée de 7-8 % à moins de 3 %, comparée aux années précédentes, sans parcelle témoin en même temps.
- **Chambre d'agriculture du Vaucluse** (2018-2020, avec témoin) : pas de baisse ; le château Pape-Clément a arrêté son essai, jugé peu concluant.
- **En laboratoire** (université de Cergy-Pontoise) : de jeunes pois privés d'eau et exposés à la mélodie ont produit plus de matière végétale et plus d'une protéine d'adaptation à la sécheresse.

Une piste à suivre, pas une science exacte.

2. Neurosciences : le 40 Hz (ondes gamma)

La méthode GENUS (Gamma Entrainment Using Sensory Stimuli), née au MIT, utilise une stimulation à 40 Hz, sonore et/ou lumineuse, pour synchroniser les réseaux de neurones.

- **Chez la souris** : la stimulation à 40 Hz active la microglie, les cellules de défense du cerveau, réduit les plaques amyloïdes et la protéine tau, limite la mort des neurones et accélère le drainage des déchets du cerveau par le système glymphatique.
- **Chez l'humain** : l'essai OVERTURE (76 patients atteints d'Alzheimer léger à modéré, 6 mois, une heure par jour) annonce, par rapport au groupe témoin, un déclin de l'autonomie ralenti de 77 %, un déclin de la mémoire ralenti de 76 % et une perte de volume du cerveau réduite de 69 % ; une analyse de 2025 l'évalue à environ 4 à 5 mois de déclin évité. Le chiffre de 35 à 45 % parfois cité ne figure pas dans les publications. C'est un petit essai : le grand essai HOPE (670 patients, en double aveugle contre placebo) doit donner ses premiers résultats fin 2026.
- **Autres pistes** (déclin cognitif léger, dépression, suites d'AVC) : des essais sont en cours, sans résultat clinique publié à ce jour ; pas une science exacte.

3. Vibrations, tissus et oxyde nitrique

L'oxyde nitrique (NO) est une petite molécule fabriquée par la paroi des vaisseaux sanguins : il les détend, augmente l'afflux de sang et d'oxygène et participe au contrôle de l'inflammation.

- **Hypothèse de Beaulieu et Stefano** : John Beaulieu et George Stefano ont proposé que la détente obtenue par le son passe par la libération de NO. Une hypothèse encore peu étudiée : pas une science exacte.
- **Vibration et arthrose du genou** : une synthèse de 2025 conclut que les vibrations (de 10 à 150 Hz selon les études) peuvent soulager la douleur et améliorer la mobilité, en complément de la rééducation ; les résultats restent partagés. La vibration occupe les nerfs du toucher et atténue le message de douleur (théorie du « portillon »).
- **Vibroacoustique et douleur** : une revue de 20 études, surtout sur la douleur chronique ; le 40 Hz domine, en séances de 20 à 45 minutes.
- **Les cellules entendent** : à Kyoto (2025), un son audible, à des pressions comparables à celles du corps, a activé 42 gènes précoces et 145 gènes tardifs dans des cellules en culture et freiné la formation de cellules graisseuses ; effets passagers, en laboratoire.

4. Ondes cérébrales et sonothérapie

Par la réponse d'entraînement fréquentiel, le cerveau tend à aligner ses rythmes électriques sur un rythme sonore régulier (bols chantants, tambour, battements binauraux).

Ondes	Fréquence	État associé
Delta	0,5 à 4 Hz	Sommeil profond ; c'est pendant ce sommeil qu'est sécrétée l'hormone de croissance
Thêta	4 à 8 Hz	Méditation profonde, endormissement, rêve
Alpha	8 à 12 Hz	Calme, relaxation consciente
Bêta	13 à 30 Hz	Éveil actif, concentration, stress
Gamma	30 à 100 Hz (dont 40 Hz)	Traitement d'informations complexes, liaison entre les régions du cerveau

- **Bols chantants et bains sonores** : une revue de 2025 a rassemblé 14 études sur 16 ans ; les bols pourraient atténuer l'anxiété et la dépression et améliorer le sommeil. Un essai randomisé chilien a comparé une séance de bols en direct à la relaxation de Jacobson chez 50 adultes très anxieux. Une étude de 2017 a relevé moins de tension, de colère et de fatigue après une méditation aux bols.
- **Battements binauraux** en thêta : ils ont réduit l'anxiété dans plusieurs études.

5. Éthologie et zoologie

- **Effets apaisants** : une musique lente et harmonieuse apaise les animaux ; les vaches traites en musique classique montrent moins de signes de stress et donnent plus de lait ; les chiens au chenil se reposent davantage et aboient moins.
- **Pollution sonore** : le bruit des routes et des industries masque les chants des oiseaux et perturbe leur reproduction, maintient les animaux en alerte et désoriente les cétacés.

Les effets dépendent du type de musique, de l'espèce et de l'individu.

Ce qui est solide, ce qui est prometteur

- **Solide** : la relaxation, l'anxiété et l'humeur à court terme ; le potentiel du 40 Hz en neurologie.
- **Prometteur mais préliminaire** : la douleur, le sommeil, les effets sur les cellules, les plantes et les champignons.

La sonothérapie accompagne le soin : elle ne remplace pas un avis, un diagnostic ou un traitement médical.

Sources

- M. E. Hassanien et coll., « Advances in effects of sound waves on plants », Journal of Integrative Agriculture, 2014 : doi.org/10.1016/S2095-3119(13)60492-X
- Jatmika et coll., « Effect of Sound Vibration towards the Stomata Opening Area via Edge Detection Analysis », Revista Mexicana de Física, 2022.
- Rôle de la vibration sonore dans la biosynthèse des métabolites des plantes, Springer : doi.org/10.1007/s13659-023-00409-9 ; Pagano, Del Prete, « Symphonies of Growth… », Biology, 2024, 13(5), 326 ; revue sur la stimulation acoustique en hydroponie, Innovative Technology and Management Journal, 2025, 7(1) : doi.org/10.70954/cdy1ja24
- J. M. Robinson, A. Annells, C. Cando-Dumancela, M. F. Breed, « Sonic restoration: acoustic stimulation enhances plant growth-promoting fungi activity », Biology Letters, 2024, 20(10), 20240295 : doi.org/10.1098/rsbl.2024.0295
- Génodique : Réussir Vigne, « Genodics contre l'esca de la vigne : stop ou encore ? » (reussir.fr) ; Vitisphere, « Controversy over efficacy of Genodics technique against vine esca » ; V. Prévost, M. Duhamel, P. Ferrandiz, J. Sternheimer, CRC Press : doi.org/10.1201/9780429440939-12
- Park, Tsai, « Innovations in noninvasive sensory stimulation treatments to combat Alzheimer's disease », PLOS Biology, 2025 : doi.org/10.1371/journal.pbio.3003046 ; M. H. Murdock et coll., « Multisensory gamma stimulation promotes glymphatic clearance of amyloid », Nature, 2024 : doi.org/10.1038/s41586-024-07132-6
- Essai OVERTURE, « Safety, Tolerability and Efficacy Estimate of Evoked Gamma Oscillation in Mild to Moderate Alzheimer's Disease », Frontiers in Neurology, 2024 : doi.org/10.3389/fneur.2024.1343588 (chiffres annoncés par Cognito Therapeutics) ; analyse OVERTURE, Business Wire, juin 2025 ; essai HOPE, NCT05637801 ; essai FELIX (40 Hz et dépression), Annals of Medicine, 2024.
- E. Salamon, M. Kim, J. Beaulieu, G. B. Stefano, « Sound therapy induced relaxation: down regulating stress processes and pathologies », Medical Science Monitor, 2003, 9(5), RA96.
- Y. Peng et coll., « Effects and safety of vibration therapy in knee osteoarthritis rehabilitation: an umbrella review of systematic reviews », PeerJ, 2025, 13, e20455 : doi.org/10.7717/peerj.20455
- Kantor et coll., « Exploring vibroacoustic therapy in adults experiencing pain: a scoping review », BMJ Open, 2022, 12, e046591 : doi.org/10.1136/bmjopen-2020-046591 ; C. Boyd-Brewer, R. McCaffrey, Holistic Nursing Practice, 2004.
- Kumeta, Otani, Toyoda, Yoshimura, « Acoustic modulation of mechanosensitive genes and adipocyte differentiation », Communications Biology, 2025, 8, 595 : doi.org/10.1038/s42003-025-07969-1

- Lin, Yang, Wang, « Effects of Tibetan Singing Bowl Intervention… », Healthcare, 2025, 13, 2002 : doi.org/10.3390/healthcare13162002 ; Río Álamos, Montefusco Siegmund, « Acute Relaxation Response Induced by Tibetan Singing Bowl Sounds: an RCT », Universidad Austral de Chile ; T. L. Goldsby et coll., Journal of Evidence-Based Complementary & Alternative Medicine, 2017.
- H. Wahbeh et coll., battements binauraux, Journal of Alternative and Complementary Medicine, 2007.
- Revue : effets de la musique chez le chien, PMC7022433 ; Wagner, « The sound of music in veterinary medicine », DVM360.