

# Soigner avec les émotions musicales

Les émotions musicales résistent aux troubles de la mémoire. Dès lors, les neuroscientifiques cherchent à en décoder les mécanismes afin de les utiliser pour prendre en charge les malades atteints de pathologies neurologiques ou psychiatriques.

**Delphine Dellacherie,**

maître de conférences de psychologie à l'Université Lille 3 et neuropsychologue au CHRU de Lille, est membre de l'Équipe Neuropsychologie et cognition auditive, Laboratoire de neurosciences fonctionnelles et pathologie, LNFP, à Lille.

**Séverine Samson,**

professeur de psychologie à l'Université Lille 3, neuropsychologue à l'Hôpital de la Pitié-Salpêtrière, à Paris, et membre honoraire de l'Institut universitaire de France, dirige l'Équipe Neuropsychologie et cognition auditive, LNFP (EA 4559), à Lille.

**S**elon le philosophe grec Platon, « Le rythme et l'harmonie sont particulièrement propres à pénétrer dans l'âme et à la toucher fortement ». Les plus grands penseurs se sont interrogés sur l'influence de l'écoute musicale sur nos états d'âme. L'émotion procurée par la musique, en particulier la sensation de plaisir, est certainement la raison principale qui nous incite à écouter de la musique. Nous pensons que c'est aussi une des explications des vertus thérapeutiques de la musique qui connaissent aujourd'hui un regain d'intérêt et font l'objet des nouvelles approches grâce au développement des neurosciences affectives.

Un premier fait marquant a suscité l'intérêt des chercheurs. Des études neuropsychologiques ont montré que les émotions suscitées par la musique peuvent être préservées même quand la mémoire de la musique est perturbée par une pathologie, neurodégénérative notamment. Cette découverte nous aide à mieux comprendre le fonctionnement de l'esprit humain, mais, dans une perspective clinique, elle suggère que nous pourrions adapter les thérapies que nous proposons aux personnes présentant des troubles de la mémoire en tenant compte de leurs aptitudes émotionnelles. Pour cela, il est important de mieux comprendre comment naissent les émotions musicales. Puisque mémoire de la

musique et émotions musicales n'évoluent pas de la même façon, c'est que leurs substrats neuronaux diffèrent. Quelles sont donc les aires cérébrales des émotions musicales ?

## Frissons et autres émotions

Pour de telles études, les techniques de neuro-imagerie sont précieuses. La toute première étude de neuro-imagerie fonctionnelle examinant les émotions musicales a été réalisée en 1999 par l'équipe de Robert Zatorre à l'Université McGill, au Canada. Les réponses du cerveau à l'écoute de mélodies variant graduellement de consonantes à dissonantes ont été explorées au moyen de la tomographie par émission de positons. La musique consonante, jugée plus plaisante, déclenche diverses réponses cérébrales dans des zones bien déterminées, en particulier dans le striatum ventral qui fait partie du circuit de la récompense, et dont on sait qu'il est aussi impliqué dans les addictions.

Peu de temps après, en 2001, ces neuroscientifiques ont recherché les bases cérébrales du frisson musical. Cette expérience brève et intense de plaisir extrême, qu'il nous arrive de ressentir à certains passages d'un morceau de musique, est accompagnée de modifications corporelles observables, telle la chair de poule. Elle serait due à la libération d'endorphines, neurotransmetteurs à l'origine de la



carla castagno / Shutterstock.com

sensation de plaisir. Cette étude de neuro-imagerie sur le frisson a permis de franchir une nouvelle étape en montrant que cette expérience musicale intense est associée à des modifications dans des zones particulières corticales et sous-corticales, notamment le striatum ventral, et d'autres régions du lobe temporal interne et du lobe frontal. Ce travail a confirmé un effet de la musique sur le système de récompense. La musique nous fait plaisir, parce qu'elle active le circuit cérébral de la gratification.

En 2011, ces chercheurs ont montré que le frisson est dû à la sécrétion de dopamine dans le striatum. Ainsi, le système dopaminergique, situé dans le striatum et lié à un réseau cérébral complexe incluant des structures des lobes temporaux et frontaux, sous-tendrait le plaisir si particulier que procure la beauté musicale, à la fois sensible et abstraite. Une telle découverte donne corps à la notion d'émotion esthétique, plaisir intense et désintéressé qui s'accompagne de transformations physiologiques.

Les nombreuses recherches sur la musique et le cerveau ont permis d'identifier une géographie de plus en plus précise des zones du cerveau impliquées dans l'écoute musicale, en particulier le cortex temporal supérieur spécialisé dans le traitement auditif et le lobe frontal inférieur sous-tendant la perception abstraite de la musique comme

la tonalité. Parallèlement, le cerveau des émotions inclut de nombreuses structures corticales et sous-corticales qui sont actives lorsqu'on écoute de la musique : l'amygdale, le lobe temporal antéro-médian, l'insula, le striatum, le cingulum antérieur, les cortex orbitofrontal, préfrontal et somato-sensoriel (voir la figure page 52). Ce qui pourrait rendre la musique unique, c'est qu'elle active simultanément ces aires réparties dans tout le cerveau. Comment l'activité de toutes ces régions est-elle orchestrée ?

Afin d'étudier la façon dont le cerveau réagit aux émotions musicales, nous avons enregistré l'activité du cerveau de personnes présentant une épilepsie résistante aux médicaments et qui devaient subir une intervention chirurgicale visant à faire disparaître les crises. Dans certains cas, cet examen précède

## En Bref

- Les émotions musicales activent diverses aires cérébrales, dont certaines font partie du circuit de la récompense.
- L'amygdale, une région clé dans l'évaluation des stimulus sensoriels, joue un rôle central.
- Les bénéfices de séances de musique sur les personnes atteintes de la maladie d'Alzheimer, mais aussi sur leurs soignants, sont notables.
- De surcroît, ces effets semblent durables.

l'intervention chirurgicale : des électrodes sont implantées en profondeur dans le cerveau du patient pour préciser la localisation cérébrale du foyer des crises quand les autres examens ont échoué. Soulignons que ces recherches ne modifient en rien la prise en charge clinique de ces patients. La réponse de différentes populations de neurones est enregistrée à l'aide de ces électrodes. La méthode présente une excellente résolution à la fois spatiale et temporelle, y compris dans des zones profondes du cerveau, ce qui représente un atout essentiel pour la recherche dans le domaine qui nous intéresse.

Ces enregistrements nous ont permis d'évaluer la séquence d'activation de différentes régions cérébrales dont le cortex auditif, l'amygdale et le cortex orbitofrontal, quand on fait entendre aux sujets des accords musicaux consonants et dissonants. Nous avons ainsi montré que lors d'une expérience subjective de plaisir musical, c'est surtout le cortex orbitofrontal qui est activé. De plus, l'amygdale, qui est située en profondeur sur la face interne du lobe temporal, s'est révélée être une structure pivot dans un réseau dédié aux émotions musicales. Grâce à des analyses novatrices permettant d'identifier la direction des connexions entre des régions cérébrales, nous avons montré que si l'on fait entendre

à des sujets des accords consonants et dissonants, la connectivité de l'amygdale avec le cortex orbitofrontal et le cortex auditif est renforcée. L'amygdale, qui réagit très vite à ces stimulus émotionnels, aurait une influence sur des régions cérébrales responsables de l'analyse des propriétés acoustiques – dans le cortex auditif –, mais elle influencerait également les aires impliquées dans l'évaluation de la signification émotionnelle subjective *via* l'activation du cortex orbitofrontal.

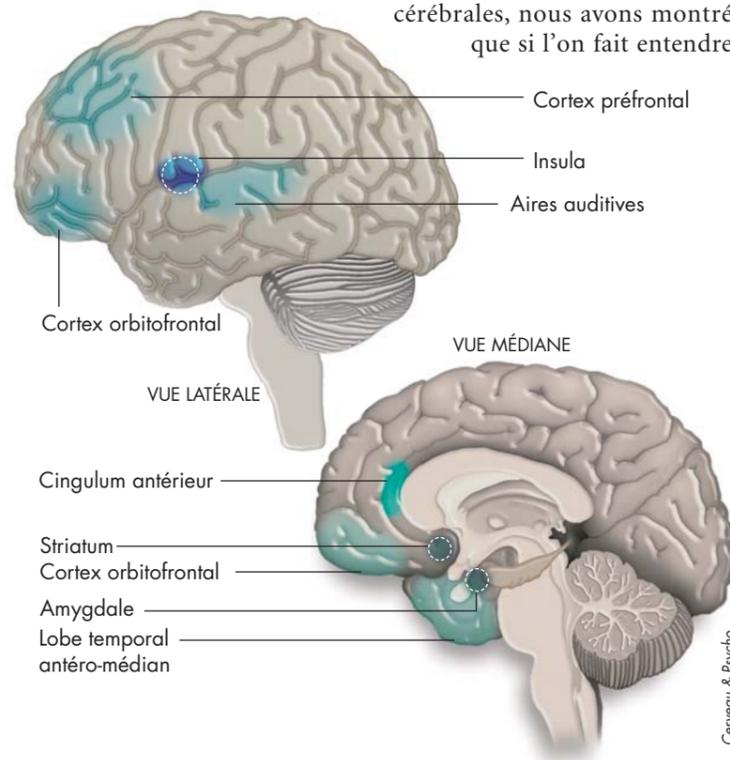
### Du ressenti émotionnel aux thérapies

Ainsi, les scientifiques qui s'intéressent aux émotions musicales obtiennent régulièrement de nouveaux résultats. Mais s'offre à eux un domaine tout aussi prometteur : l'étude des pratiques musicales à vocation thérapeutique. L'objectif de ces pratiques est d'utiliser la musique pour soulager des personnes atteintes de maladies, notamment neurologiques ou psychiatriques. Si différents travaux suggèrent un impact positif de ce type d'intervention sur le comportement, l'humeur ou le fonctionnement cognitif des patients, les études méthodologiquement rigoureuses sont rares, remettant souvent en question la validité des conclusions tirées de ces travaux.

Un champ important d'application de ces méthodes concerne la prise en charge des pathologies dégénératives et notamment des démences. Les troubles cognitifs (mémoire, langage, par exemple) et comportementaux (agitation, agressivité, etc.) sont fréquents. Ils constituent la cause principale de placement des malades dans des institutions et sont aussi à l'origine de la souffrance des aidants. Devant l'efficacité limitée de l'approche pharmacologique pour surmonter ces difficultés, le développement des thérapies non médicamenteuses se révèle prometteur. Dans ce contexte, la musique s'impose comme un support privilégié. Outre ses nombreuses caractéristiques, il apparaît que les personnes atteintes de la maladie d'Alzheimer ou de troubles apparentés conservent, même à des stades avancés, une sensibilité intrigante à la musique, qui justifie son utilisation à des fins thérapeutiques.

Pour démontrer les bénéfices thérapeutiques de la musique chez ces personnes,

**De nombreuses aires cérébrales** participent au traitement des émotions musicales. L'emplacement des principales aires a été schématisé ci-dessous (celles entourées de pointillés sont situées en profondeur).



Cerveau & Psycho

## Certains malades conservent, même à des stades avancés, une sensibilité à la musique qui justifie son utilisation à des fins thérapeutiques.

notre équipe à Lille, en collaboration avec le Centre hospitalo-universitaire régional de Reims (EHPAD-USLD et CMRR), réalise des essais cliniques en comparant l'effet de l'intervention musicale à deux autres activités plaisantes et tout aussi attractives (par exemple la peinture ou la cuisine) chez des personnes vivant en institution.

### Une méthode adaptée à la clinique

Dans les études que nous avons publiées en 2012 et 2014, nous avons choisi la cuisine qui, comme la musique, déclenche du plaisir tout en stimulant différents systèmes sensoriels. Ces interventions réalisées en groupes permettent d'alterner des phases d'écoute et des phases de pratique musicale : nous testons ainsi les liens entre perception et action.

Toutes deux réveillent des souvenirs anciens sans nécessiter de communication verbale. Dans ces études, de nombreuses autres variables ont été contrôlées pour s'assurer que la durée et le contexte des stimulations par la musique et par la cuisine sont équivalents. Des précautions ont aussi été prises pour éviter les biais méthodologiques. Dans notre dernière étude (actuellement en cours), les données recueillies chez les patients qui ont bénéficié de ces interventions sont comparées à celles obtenues auprès d'un groupe témoin recevant les soins habituels sans intervention de la musique ou de la cuisine.

Nous cherchons à préciser les conséquences à court et à long termes de ces activités sur l'état émotionnel de personnes atteintes de la maladie d'Alzheimer d'après leurs expressions faciales, leur humeur et leur discours, en utilisant des méthodes développées en psychologie sociale. Nous évaluons aussi leurs effets sur le statut cognitif et fonctionnel ou encore sur le comportement des patients avec des tests neuropsychologiques. Enfin, nous étudions les retombées indirectes de ces prises en charge sur la souffrance des aidants.

Selon nos premiers résultats, il ne fait aucun doute que participer à une activité qui suscite du plaisir améliore l'état émotionnel de personnes malades. Nous observons des bénéfices après seulement quatre semaines, soit 16 heures, et ils persistent parfois plusieurs semaines après l'arrêt des séances : les effets apparaissent très vite et semblent durables. Ainsi, la pratique de la musique comme celle de la cuisine seraient bénéfiques, confirmant l'impact positif des activités agréables et plaisantes sur le bien-être des patients et des aidants.

### Des bénéfices spécifiques

Ces recherches portant sur les émotions musicales et les bénéfices thérapeutiques de la musique ouvrent vers des approches de terrain concrètes, agréables pour tous les acteurs, faciles à appliquer et peu coûteuses, qui améliorent l'état émotionnel des sujets. En effet, la musique, par le biais des émotions qu'elle suscite, module nos états affectifs et cognitifs, ce qui lui confère un important pouvoir de cohésion sociale. Les bénéfices thérapeutiques de la musique tiennent certainement à sa composante hédonique et émotionnelle couplée à son rôle dans la communication et le lien social, dont les patients manquent souvent.

Peut-on pour autant considérer que les émotions musicales ont une spécificité qui les rend uniques ? Bien que nos premiers travaux ne montrent pas de différences entre les interventions musicales et non musicales, nous étudions la spécificité des activités musicales sur les interactions sociales. Les échanges, la pratique du chant choral, la synchronisation des mouvements, l'induction émotionnelle par l'écoute de musique gaie ou triste sont autant de comportements qui font peut-être de la musique son originalité. Enfin, certains résultats suggèrent que l'effet de la musique serait plus durable que celui d'autres activités plaisantes. La musique aurait bien des bénéfices spécifiques. ■

#### Bibliographie

**P. Narme et al.,** *Efficacy of non-pharmacological treatments in dementia: Evidence from a randomized controlled trial*, in *J. of Alzheimer Disease*, vol. 38, pp. 359-369, 2014.

**V. Salimpoor et al.,** *Anatomically distinct dopamine release during anticipation and experience of peak emotion to music*, in *Nat. Neurosc.*, vol. 14(2), pp. 257-262, 2011.

**S. Koelsch,** *Towards a neural basis of music-evoked emotions*, in *Trends Cogn. Sci.*, vol. 14(3), pp. 131-137, 2010.

**D. Dellacherie et al.,** *The birth of musical emotion: a depth electrode case study in human*, in *Annals of the New York Academy of Sciences*, vol. 1169, pp. 336-341, 2009.

**A. Baird et S. Samson,** *Memory for music in Alzheimer's Disease: Unforgettable?*, in *Neuropsychology Review*, vol. 19, pp. 85-101, 2009.