

Depuis une dizaine d'années, les études neurologiques autour de l'écoute et de la pratique musicale ne cessent de croître et de s'affiner. Grâce à elles, nous comprenons mieux ce qui se passe dans notre cerveau lorsqu'on observe celui-ci traiter l'écoute de la musique. Les images médicales révèlent que ce traitement ne se fait pas dans une seule région spécifique, mais bien dans plusieurs parties et simultanément sur tout le cerveau, que les spécialistes ont tôt fait de nommer « symphonie neuronale ». En effet, d'après Isabelle Peretz et Robert Zatorre, la musique n'est pas uniquement traitée par l'un des hémisphères, mais par les deux¹, où les aires de chacune d'elles jouent un rôle spécifique dans l'analyse du discours musical. De fait, la musique est très complexe de part les différents paramètres qui la constituent, à savoir le rythme, la hauteur, la durée, le timbre, l'intensité, la mélodie. Le cerveau traite et décode chacun de ces paramètres séparément à différents endroits, pour ensuite les reconstituer. C'est ainsi que le ton est traité par un ensemble neuronal, le tempo par un autre, le timbre un troisième, etc. Au décodage et à la compréhension du discours musical s'ajoutent la participation de différentes parties du cerveau impliquées dans la mémoire, l'attention, les émotions, le cortex moteur ou encore dans les facultés motrices, les régions auditives, dont certaines sont communes au langage.

Plus précisément, le rythme est traité dans l'hémisphère gauche et par de nombreux systèmes sous-corticaux situés dans les ganglions de la base ou encore le cervelet. Le lobe temporal gauche joue un rôle dans la reconnaissance des paroles chantées. L'encodage et la reconnaissance des mélodies sont traités par le lobe temporal droit et le cortex frontal droit. L'identification de l'œuvre entendue se fait aussi dans l'hémisphère gauche, ainsi que la hauteur des sons et des rythmes. Le traitement et la discrimination des timbres se font dans le lobe temporal droit (Samson et Zatorre). L'hémisphère droit se charge du contour mélodique, de l'aspect émotionnel et affectif de la musique. À ce propos, R. Zatorre et son équipe suggèrent que les réactions émotionnelles à la musique procèdent d'un réseau neuronal très étendu, commun aux régions corticales et sous-corticales, reposant probablement sur des mécanismes physiologiques très spécifiques². Rappelons que les zones médianes du cerveau sont responsables de la perception des émotions profondes, notamment l'amygdale. Selon Oliver Sacks, c'est une douzaine de réseaux dispersés dans tout le cerveau qui sont simultanément impliqués dans le traitement de la musique³. Au final, l'ensemble du processus de perception et de traitement du message musical que nous venons de décrire, après restitution de l'ensemble, se fait en trente millisecondes.

1 LECHEVALIER Bernard, *Le cerveau de Mozart*, Paris, Odile Jacob, 2010, p. 59

2 SACKS Oliver, *Musophilia, la musique, le cerveau et nous*, Paris, Édition du Seuil, 2012, p. 383.

3 SACKS Oliver, *op. cit.*, p. 11.

Par ailleurs, l'écoute et la pratique de la musique entraînent des réorganisations anatomiques et fonctionnelles du cerveau⁴. Elles ont aussi montré que la musique développe nos capacités cognitives, intellectuelles, motrices et stimule notre cerveau, en particulier si l'on pratique un instrument, tout en contribuant au développement de l'intelligence émotionnelle et des circuits neuronaux associés⁵. De plus, il a été récemment découvert que la pratique de la musique peut aussi changer physiquement notre cerveau⁶. Or, longtemps les neurobiologistes pensaient que les connexions neuronales restaient figées à partir de l'âge adulte. Seulement, les dernières découvertes à ce sujet prouvent le contraire :

« Aujourd'hui, on sait que durant toute la vie, les interactions avec l'environnement modifient les connexions entre neurones existants, et [...] que de nouveaux neurones peuvent même être produits chez l'adulte (alors que l'on a longtemps cru que le « capital neurones » était figé à la naissance et que nous ne pouvions qu'en perdre au fil des ans). Lorsqu'une interaction se répète assez souvent, ces nouvelles connexions entre neurones, que l'on nomme synapses, se stabilisent, ce qui consolide les nouveaux acquis, les connaissances, les souvenirs. [...] Ne sont conservées que les informations pertinentes pour le sujet, qui sont généralement répétées, consolidées, renforcées»⁷

C'est ce que l'on appelle la neuroplasticité. C'est un processus neurogène qui s'observe essentiellement chez les mammifères, lié à la capacité du tissu nerveux de changer ses propriétés réactives en fonction de la nature des stimulations qu'il reçoit⁸. Elle repose aussi sur des mécanismes proches de ceux qui gèrent le développement du système nerveux⁹. Pour Claude-Henri Chouard, la plasticité cérébrale est bien une :

« [...] transformation des fonctions et des connexions intercébrales, permettant au sujet de pallier une situation inhabituelle, en la compensant de manière plus ou moins satisfaisante pour le reste de l'organisme. C'est un phénomène d'adaptation. Il permet à l'organisme de compenser un déficit et d'y survivre. »¹⁰

En effet, des expériences prouvent que l'apprentissage de la musique conduit à une réorganisation anatomique et fonctionnelle du cerveau. L'imagerie révèle que le planum temporal, impliquée dans la mémoire verbale¹¹, est plus développée chez les musiciens que chez les non-musiciens, ainsi que dans le cortex moteur, on constate une augmentation dans les zones qui commandent le mouvement des doigts et de la main¹². À cela s'ajoute la coordination des doigts et

4 BIGAND Emmanuel, « Le musique rend-elle intelligent ? », *Le cerveau mélomane*, Emmanuel Bigand dir, Paris, Belin, 2013, p.77-86.

5 *Ibid.*

6 SCHÖN Daniele, « Pratique musicale et plasticité cérébrale », *Le cerveau mélomane*, Emmanuel BIGAND dir., Paris, Belin, 2013, p.87-98.

7 *Ibid.*

8 CHOUARD Claude-Henri, *L'oreille musicienne*, Paris, Gallimard, « Folio essais », 2009, p. 250.

9 *Ibid.*

10 *Id.*, p. 249.

11 BIGAND Emmanuel, « La musique rend-elle intelligent ? », *op. cit.*, p.77-86.

12 SCHÖN Daniele, « Pratique musicale et plasticité cérébrale », *op. cit.*, p. 87-98.

des mains qui nécessite une transmission importante d'un hémisphère à un autre, chaque main étant contrôlée par l'hémisphère controlatéral, ce qui a pour conséquence l'augmentation du volume des fibres au niveau du corps calleux chez les musiciens, structure qui permet aux deux hémisphères de communiquer. Par ailleurs, on constate la production de nouveaux neurones, même chez un adulte débutant. Il est donc possible d'apprendre à jouer d'un instrument quelque soit l'âge, dans la mesure où notre cerveau est malléable et réagit vite à la nouveauté.

En plus d'agir sur les circuits cérébraux impliqués dans la musique, cet art favorise l'apprentissage et l'expression du langage, des langues étrangères, renforce les liens émotionnels entre les membres d'un groupe, c'est-à-dire le lien social¹³. Il développe également les capacités d'écoute, l'écoute des autres, équilibre nos émotions, améliore nos performances motrices et de raisonnement, agit sur notre rythme cardiaque, sur le flux sanguin. Ainsi, la musique a un pouvoir physiologique qui est capable d'agir sur nos émotions, voire de changer notre humeur. En effet, lors de l'écoute d'une musique agréable, qui nous plaît, le circuit du plaisir et de la récompense s'active et sécrète différentes substances comme la dopamine (neuromédiateurs¹⁴ du plaisir), la sérotonine (impliquée dans plusieurs fonctions physiologiques comme le sommeil, l'agressivité, les comportements alimentaires et sexuels, ainsi que dans la dépression¹⁵), l'endorphine qui a des propriétés analgésiques semblables à celles de la morphine¹⁶ et agit comme un anti-dépresseur¹⁷. En effet, certaines musiques ont la capacité de faire diminuer la concentration sanguine du cortisol, l'hormone du stress¹⁸, alors que d'autres, au contraire, vont avoir un effet énergisant en libérant de l'adrénaline¹⁹. Par ailleurs, R. Zatorre et ses collaborateurs ont démontré que le cortex auditif est presque autant activé lorsque l'on imagine une mélodie, que si nous l'écoutions réellement, stimulant également le cortex moteur²⁰. Cependant, cette capacité doit être distinguée de l'imagination musicale involontaire, lorsque une ou plusieurs mélodies nous viennent à l'esprit sans que l'on y pense²¹. Phénomène universel, la plupart d'entre nous entendons toujours de la musique intérieurement²². O. Sacks explique que ces hallucinations musicales résultent d'un besoin perpétuel d'activité du cerveau qui se stimule lui-même en hallucinant s'il ne reçoit pas sa dose de stimuli

13 Cf. le chapitre « Conscience et interaction sociale » dans CHANGEUX Jean-Pierre, *Du vrai, du beau, du bien, une nouvelle approche neuronale*, Paris, Odile Jacob, 2010, p. 243-251.

14 Appelés également neuromédiateur, c'est une substance chimique de l'organisme permettant aux cellules nerveuses de transmettre leurs messages (source: <http://www.larousse.fr/encyclopedie/medical/neurotransmetteur/14798>).

15 Source: http://lecerveau.mcgill.ca/flash/d/d_08/d_08_m/d_08_m_dep/d_08_m_dep.html

16 Source: <http://www.larousse.fr/encyclopedie/medical/endorphine/12788>

17 LEMARQUIS Pierre, « La musique rend-elle heureuse ? » [en ligne], disponible via <http://www.thinkovery.com/la-musique-rend-elle-heureux>, [consulté le 12/07/2016].

18 BIGAND Emmanuel dir., *le cerveau mélomane*, Paris, Belin, 2013, p. 64.

19 LEMARQUIS Pierre, « La musique rend-elle heureuse ? » [en ligne], disponible via <http://www.thinkovery.com/la-musique-rend-elle-heureux>, [consulté le 12/07/2016].

20 SACKS Oliver, *Musicophilia, la musique, le cerveau et nous*, p. 57.

21 *Id.*, p. 58.

22 *Id.*, p. 65.

habituelle²³. Il se trouve même que, selon Jean-Pierre Changeux, l'on peut percevoir la musique de façon inconsciente, comme pendant le sommeil par exemple²⁴. Ainsi, « [...] l'écoute et l'expression musicale représentent une propriété physiologique qui n'appartient qu'à l'homme, au même titre que la parole, et qui lui est indispensable [...] », nous éclairant sur la part importante qu'occupe la musique dans nos vies, expression d'un « [...] besoin physiologique immémorial, dont l'humanité – fait très nouveau – commence aujourd'hui seulement à prendre conscience. », d'après C.-H. Chouard²⁵.

Aujourd'hui, nous connaissons davantage les répercussions multiples de la musique sur le cerveau et le corps. C'est à ce titre que les professionnels de la santé en milieu hospitalier, les institutions de soins, les organismes sanitaires ou médicaux-sociaux, se tournent vers la musique pour ses vertus thérapeutiques. Même si elles sont connues depuis l'Antiquité, le rationalisme scientifique occidental a quelque peu occulté le recours à la musique comme moyen thérapeutique. Depuis, les cliniciens observent dans le cas de certaines pathologies que la musique contribue à sa façon au rétablissement des patients. Par exemple, elle favorise la rééducation cognitive et émotionnelle de personnes victimes d'accidents vasculaires cérébraux qui génèrent des lésions cérébrales, grâce à une thérapie basée sur le chant et le rythme, permettant ainsi une récupération encourageante de la parole. L'équipe de Teppo Särkämö du Centre de recherche sur le cerveau à Helsinki a été la première à montrer que l'écoute régulière de la musique aide les personnes victimes d'un A.V.C. à récupérer un fonctionnement émotionnel et cognitif normal²⁶. En Allemagne, la méthodologie développée par l'ancienne chanteuse d'opéra Monika Jungblut, appelée SIPARI (Singen Intonation Prosodie Atmung²⁷ Rhythmus Improvisation), permet de traiter les troubles neurologiques de la parole et du langage comme l'aphasie²⁸, l'apraxie de la parole²⁹, dysarthrie³⁰. Elle a pour objectif de traiter, par le chant et le rythme, l'amélioration linguistique, motricité et les fonctions cognitives, aider les processus de la parole moteur et aussi la planification et la performance du séquençage qui constitue la base des processus linguistiques systématiques³¹. Ainsi,

23 *Id.*, p. 82.

24 Emission France Culture du 26/12/2014 « Comment la musique agit-elle sur notre cerveau ? », Michel Alberganti.

25 CHOUARD Claude-Henri, *op. cit.*, p. 363-364.

26 BIGAND Emmanuel, *Le cerveau mélomane*, Paris, Belin, 2013, p.119.

27 Respiration

28 Trouble ou perte de l'expression et de la compréhension du langage acquis, parlé ou écrit, indépendants de tout état démentiel, ou bien une atteinte sensorielle ou dysfonctionnement de la musculature pharyngolaryngée (dysphonie). L'aphasie est généralement due à un accident vasculaire cérébral touchant l'hémisphère dominant, mais aussi à une tumeur, un traumatisme, une infection cérébrale ou un processus dégénératif. (source: <http://www.larousse.fr/encyclopedie/medical/aphasie/11302>).

29 Trouble acquis de la capacité à programmer le positionnement de l'appareil buccophonatoire et la séquence des mouvements musculaires nécessaires à la production volontaire des phonèmes, non relié à une paralysie ni à une ataxie de l'appareil articulaire. (source: <http://dictionnaire.academie-medecine.fr/?q=apraxie>).

30 C'est la difficulté de l'élocution non liée à une atteinte des organes de la phonation (langue, lèvres, voile du palais, etc.) ou de la commande nerveuse de ces organes. On distingue la dysarthrie paralytique (diminution des possibilités de contraction musculaire des organes de la phonation) et la dysarthrie non paralytique (manque de coordination des organes phonateurs entre eux). (source: <http://www.larousse.fr/encyclopedie/medical/dysarthrie/12617>).

31 Source: <http://sipari.com/what-is-sipari.htm>

par la hauteur des sons, les mélodies et les rythmes, éléments musicaux que l'on retrouve dans la parole, on réactive aussi le langage. Par ailleurs, apprendre et écouter de la musique peut avoir des effets bénéfiques dans certains cas de dyslexie³². Aussi, comme dit plus haut, à l'écoute d'une musique qui nous est agréable, le cerveau sécrète de l'endorphine qui se caractérise par ses propriétés analgésiques. Pour les individus atteints de douleurs chroniques, elle peut ainsi agir sur la perception de celle-ci en l'atténuant, et même la faire disparaître.

Enfin, la musique a des effets encourageants chez les personnes atteintes de la maladie de Parkinson³³ ou d'Alzheimer. À l'écoute d'un morceau entraînant comme le tango ou la salsa, on constate que les parkinsoniens améliorent leur marche et leur élocution. La stimulation rythmique semble réactiver leur système moteur³⁴. D'autre part, leur humeur s'améliore grâce à la stimulation des circuits du plaisir et de la récompense qui dépendent de la dopamine, le neurotransmetteur faisant justement défaut dans la maladie de Parkinson³⁵. Dans le cas de la maladie d'Alzheimer, la musique peut être un accompagnement thérapeutique pour les patients, la famille et le personnel soignant, par sa capacité d'agir sur les troubles du comportement comme l'anxiété, la dépression, l'agitation, l'agressivité, l'apathie. De plus, elle agit sur la mémoire et la sociabilité en facilitant la communication non verbale et l'expression des émotions³⁶. En effet, certaines capacités musicales sont préservées chez les personnes atteintes de cette maladie et réagissent à l'écoute d'un morceau. Ils peuvent même retenir un nouvel air, le reproduire même s'ils ne sont pas capables d'en retenir les paroles. Bien entendu, étant une maladie neurodégénérative, la musique ne peut pas stopper ou guérir Alzheimer mais peut en retarder les effets³⁷.

32 JIMENEZ Marc, *Art et technosciences, Bioart – Neuroesthétique*, Paris, Klincksieck, 2016, p. 80.

33 Maladie neurodégénérative qui se manifeste par des tremblements au repos, lenteur pour amorcer les mouvements, ralentissement dans l'exécution de mouvements volontaires, rigidité musculaire rendant la marche difficile.

34 Dalla Bella Simone, « La musique qui soigne », *Le cerveau mélomane*, Emmanuel Bigand, Paris, Belin, 2013, p. 125.

35 LEMARQUIS Pierre, *Portrait du cerveau en artiste*, Paris, O. Jacob, 2012, p. 189.

36 LEMARQUIS Pierre, *op. cit.*, p. 191.

37 KUBIK Suzana, « Musique et santé : la musicothérapie et la maladie d'Alzheimer », *France Musique*, article publié le 21 Septembre 2015, disponible via <http://www.francemusique.fr/actu-musicale/musique-et-sante-la-musicotherapie-et-la-maladie-d-alzheimer-107189>, [consulté le 12/07/2016].