

## La musique, apports scientifiques.

La musique procure du bien-être accessible et inoffensif.

Elle génère la sécrétion de dopamine dans les circuits cérébraux de la récompense (la dopamine est un neurotransmetteur notamment libéré par le noyau accumbens).

**Dès la naissance**, les notions de hauteur et de durée sont déjà actifs et le cortex auditif de l'hémisphère cérébral droit est déjà sophistiqué. Chez le nouveau-né, on observe déjà que les violations des règles de l'harmonie activent davantage le cortex auditif droit. Cela indique que le cerveau humain est pré câblé pour organiser les sons sous forme de hiérarchie. Par ailleurs, la préparation du cerveau à organiser et mémoriser la musique semble bien inné (c'est-à-dire dicté par les gènes).

**L'enfant de 4 ans** est déjà un expert musical sans le savoir. La perception semble être maîtrisée plutôt que son expression. Le développement de la coordination motrice est plus lent que celui du système cognitif qui lui permet de percevoir la musique : la compréhension de la structure musicale précède largement son expression.

L'éducation musicale peut donc amener l'enfant à mieux exprimer ses intuitions musicales, en les encadrant, et ainsi accélérer leurs précisions par stimulation et imitation.

**Auprès des enfants du primaire**, l'apprentissage de la musique permet notamment une acquisition plus performante de la lecture. Apprendre la musique améliore certainement les fonctions dites exécutives. La pratique intense d'un instrument de musique génère un modelage cérébral qui n'est pas limité au seul cortex moteur mais s'exprime par la quantité des neurones dans les aires auditives des lobes temporaux et par la quantité des axones formant la matière blanche reliant ces régions aux zones motrices. Cette action s'étend également au cortex frontal reconnu pour son rôle important dans les fonctions exécutives.

Une enquête récente auprès de 180000 **élèves du secondaire** participant à un orchestre à vents, une chorale, un ensemble à cordes, atteste d'une réussite plus élevée dans toutes les matières évaluées : Mathématiques, biologie, langues vivantes. Apprendre la musique au secondaire améliore les apprentissages scolaires.

**La pratique musicale affine l'activité cérébrale.** Le musicien est particulièrement sensible aux timbres et plus précisément à celui de son instrument principal. Il développe de façon plus sophistiquée les attentes harmoniques. La pratique intensive d'un instrument de musique développe l'hippocampe de manière importante.

L'exercice soutenu et prolongé de la musique opère des changements dans la taille des réseaux neuronaux et dans leur précision temporelle qui résulte à la fois de la croissance de nouveaux neurones et du renforcement des fibres de connexion, axones, avec des neurones voisins ou même distants dans le cerveau. Il se peut aussi que les cellules gliales qui forment la gaine de myéline des axones et permettent notamment d'augmenter la rapidité de la conduction du message nerveux se densifient dans les régions impliquées. Ces multiples mécanismes de neuro plasticité sont à l'étude actuellement en raison, notamment, de leur importance dans la rééducation en cas de troubles cognitifs.

**Le cortex auditif** a une période de plasticité plus longue que les autres systèmes sensoriels. Le niveau de myélinisation des connexions, cellules gliales recouvrant les axones, qui améliore la vitesse de propagation des signaux, atteint le niveau adulte dès les premiers mois de vie dans le système visuel. Dans le cortex auditif humain, des changements dans l'organisation des neurones et leur connectivité continue à se produire jusqu'à l'âge de 18 ans.

Ainsi la période prolongée de plasticité du cortex auditif augmente les échanges avec les zones responsables des fonctions supérieures, comme l'attention sélective, tout au long de l'enfance.

Naturellement, le nombre d'heures consacrées à l'apprentissage prédit le niveau de réussite. Le musicien Doué, qui excelle, reçoit des encouragements et donc pratique plus.

Globalement, 2,5% de la population peut être considérée comme douée musicalement. Inversement, 2,5% de la population serait amusique.

Ainsi 95 % de la population peut atteindre un niveau professionnel si elle est investit suffisamment d'heures de pratique (le cas de l'oreille absolue et un atypisme cérébral. Les possesseurs d'oreille absolue sont plus souvent synesthètes. L'individu partagerait une même variante du gène EPHA7 impliqué dans le développement cérébral. Cette particularité résulterait de l'utilisation de connexions entre réseaux neuronaux adjacents qui, dans un cerveau normal, sont inhibés).

Par ailleurs, il y a des individus qui n'aiment tout simplement pas la musique. Cette anomalie, appelée anhédonie musicale, est associée dans le cerveau à une connexion appauvrie entre le noyau accumbens et le cortex auditivo frontal.

**La voix** est volontiers considérée comme un instrument de musique. Il y a de nombreuses similitudes entre le langage parlé et le langage chanté.

Le chant choral collectif, libère des endorphines dans le cerveau et diminue les hormones de stress. Plus la chorale est large, plus le plaisir est grand et le sentiment d'appartenance renforcé.

Avoir une formation musicale améliore donc la qualité du codage de la parole dans le bruit des les premiers relais du cerveau, au niveau du tronc cérébral.

**Sur le plan rythmique**, la musique permet d'entraîner le cerveau sur trois points.

Premièrement, l'anticipation: être synchrone avec une pulsation implique en retard d'au moins 100 millisecondes, le temps de le percevoir et de réagir.

Deuxièmement, l'adaptation au tempo entendu. On appelle le tempo préférentiel, endogène. Ce tempo semble être autour de 100 au métronome pour les adultes, plus rapide pour les enfants et plus lent pour les personnes âgées.

Enfin, troisièmement, l'abstraction. La synchronisation demeure multimodale, visuelle, par imitation, et tactile, par vibration. Néanmoins, la synchronisation au son est plus précise.

**Se sentir en phase avec l'autre au rythme de la musique conduit au sentiment altruiste.**

L'entraide, active les régions cérébrales de la récompense, noyau accumbens et cortex orbitofrontal.

Ainsi, un lien étroit se ferait entre comportement altruiste, récompense et synchronisation musicale, pouvant expliquer la force du ralliement de la musique.

La musique s'apprend mieux en interaction avec l'autre.

L'imitation joue un rôle fondamental.

3 facteurs : Premièrement, anticipation et récompense.

Deuxièmement, les limites de l'attention.

Troisièmement, le processus de consolidation par la pratique et le sommeil.

L'attention ou la concentration peut s'améliorer avec la pratique. Le fait même d'apprendre la musique serait justement une activité propice à améliorer l'attention, plus généralement les fonctions exécutives, qui inclut la planification et la mémoire de travail.

On constate que rien ne vaut le travail à petite dose entrecoupé de sommeil. On consolide et crée des liens nouveaux en dormant. Une courte sieste peut suffire. Néanmoins, les bénéfices observés après 8h de sommeil semblent supérieur à ce que produit une sieste. Durant le sommeil, le cerveau rejoue les décharges neuronales de la veille non seulement dans l'hippocampe mais aussi dans d'autres régions.

**La musique est une source de plaisir intense** pour la majorité d'entre nous. La musique libère de la dopamine dans le cerveau, cette hormone essentielle à toute forme d'apprentissage.