

Chapitre 10

Impact de l'éducation artistique sur le cerveau

Dans ce chapitre, nous verrons qu'un nombre croissant de recherches neuroscientifiques explore les liens entre l'éducation artistique et le cerveau. Nous fournissons ici quelques exemples des recherches ayant été menées mais nous pensons néanmoins que la stimulation ou la modification cérébrale ne constitue pas un résultat en soi. Nous avons donc préféré présenter les conclusions de cet important corpus de recherches dans les autres chapitres, en lien avec les résultats que nous considérons comme plus significatifs.

Il est désormais établi que le cerveau des musiciens de formation diffère à la fois structurellement (anatomiquement) et fonctionnellement (zones activées par la musique) de celui des non musiciens (voir par exemple Jäncke 2006 ; Schlaug, 2001). Ces différences ne sont sans doute pas innées mais bien le résultat de l'apprentissage d'un instrument car elles apparaissent le plus fortement chez les enfants ayant commencé à pratiquer un instrument dès le plus jeune âge (Amunts et al., 1997 ; Elbert et al., 1995; Jancke, 2008 ; Jancke et al., 1997 ; Lotze et al., 2003 ; Schlaug et al., 1995a, 1995b).

Les différences fonctionnelles entre le cerveau des plasticiens et des sujets non artistes lorsqu'ils créent ou imaginent qu'ils sont en train de créer ont été observées par Belkofer (2008) et par Bhattacharya et Petsche (2005). On a également constaté des différences fonctionnelles entre le cerveau des danseurs et des non danseurs en présence d'un stimulus lié à la danse (Calvo-Merino, Glaser, Grezes, Passingham et Haggard, 2005), lorsqu'ils s'imaginent en train de créer une chorégraphie (Fink et al., 2009) ou d'effectuer des pas de danse simples (Brown et al, 2006) (voir aussi Grafton et Cross, 2008).

Nous nous sommes efforcés dans cet ouvrage d'indiquer les éventuels effets de l'éducation artistique sur le cerveau et dans quelle mesure ils étaient associés à un impact sur le comportement (cognition). Nous avons évoqué les études montrant que l'éducation musicale modifie la réponse du tronc cérébral à un stimulus sonore. Nous n'avons néanmoins pas souhaité proposer une analyse distincte des effets sur le fonctionnement cérébral car il nous semble que ces derniers sont plus compréhensibles s'ils sont évoqués en lien avec le domaine cognitif ou comportemental auquel ils sont associés.

Les partisans de l'art à l'école mettent parfois en avant ce type de conclusions pour prouver l'importance de l'éducation artistique. Dans un ouvrage publié en 2001 et intitulé *Arts with the Brain in Mind* (Les arts avec le cerveau à l'esprit), l'auteur Eric Jensen utilise notamment l'argument suivant pour plaider en faveur d'un rôle central accordé à l'art dans l'éducation : selon lui, les disciplines artistiques sont « basées sur le cerveau » (brain based), ce qui semble signifier qu'il est possible d'identifier les zones cérébrales stimulées par chaque discipline artistique. Mais toute activité, quelle qu'elle soit, active certaines zones du cerveau. L'affirmation selon laquelle la musique activerait la quasi-totalité des régions du cerveau (Levitin, 2006, 2008) et augmenterait même le volume de certaines zones cérébrales ne saurait par exemple justifier l'enseignement de la musique à l'école car toute activité ou apprentissage entraîne des modifications cérébrales. On a par exemple observé une augmentation significative d'une région du cerveau jouant un rôle important dans la représentation spatiale chez les chauffeurs de taxi londoniens (Maguire et al., 2000). On a également constaté qu'une formation de jongleur de trois mois était associée à des progrès dans certains domaines liés au traitement cérébral des mouvements visuels complexes (Draganski et al., 2004).

Ces résultats contredisent l'opinion répandue selon laquelle la plasticité du cerveau adulte est uniquement fonctionnelle et non anatomique. On sait désormais que la structure anatomique du cerveau peut être modifiée grâce à l'apprentissage chez l'adulte. Une étude des effets de la pratique d'un instrument dans l'enfance a montré qu'après 15 mois d'apprentissage, les enfants (les sujets de cette étude avaient entre 5 et 7 ans) présentaient une modification cérébrale structurelle (et non seulement fonctionnelle) corrélée à une évolution de leurs facultés à la fois de perception de la musique et de motricité au niveau de la main (Hyde et al., 2009).

Sachant que toute forme d'apprentissage entraîne des modifications cérébrales, la principale question concernant l'éducation artistique n'est donc pas de savoir si elle conduit à des changements au niveau du cerveau. Car la réponse est de toute évidence oui. Si l'on s'intéresse à la problématique du transfert de compétences, la question est de savoir si l'éducation artistique modifie le cerveau d'une manière qui facilite l'apprentissage d'une matière non artistique. La stimulation cérébrale n'est pas en soi un argument en faveur d'une activité, quelle qu'elle soit : il s'agit plutôt de savoir si cette stimulation est associée à une compétence que l'on considère comme

importante (Croft, 2009). Nous avons donc préféré présenter les études s'intéressant aux effets sur le cerveau parallèlement à celles s'intéressant aux compétences auxquelles ces effets sont liés.

Dans l'Encadré 10.1, nous présentons une synthèse des études sur la musique et son impact sur le cerveau (certaines ont été évoquées dans les chapitres précédents car elles observaient également un impact sur certaines compétences cognitives).

Il reste à réaliser des études évaluant les effets sur le cerveau d'autres disciplines artistiques. Les études s'intéressant à l'impact de la musique sur le cerveau évoquées ici suggèrent que la pratique d'un instrument affecterait les zones cérébrales impliquées dans la perception de la parole, la mémoire de travail auditive, les fonctions exécutives et l'attention. Mais la plupart de ces études sont corrélationnelles. Des études expérimentales doivent donc être menées afin de déterminer si ces enfants et ces adultes possédaient dès le départ un cerveau atypique, ou si, ce qui est plus probable, leur cerveau avait été « façonné » par l'étude de la musique.

Encadré 10.1. **Musique et effets sur le cerveau : quelques exemples**

Il existe un nombre croissant d'études neuroscientifiques s'intéressant aux effets de l'apprentissage de la musique sur le cerveau. Nous proposons ici différents exemples qui donneront au lecteur une idée de ce type de recherche.

La pratique d'un instrument est corrélée à une activité cérébrale accrue dans le gyrus supramarginal gauche, une zone cérébrale impliquée dans la mémoire de travail phonologique (Ellis, Bruijn, Norton, Winner et Schlaug, 2013). Ce résultat suggère que l'étude de la musique renforcerait la mémoire de travail auditive. Nous ne pouvons cependant établir un lien de cause à effet puisque cette étude était de type corrélationnel et non expérimental.

Les enfants ayant bénéficié d'une formation musicale présentent une réponse cérébrale à des séquences sonores dans leur langue maternelle supérieure à celles des non musiciens (Besson, 2007). Une meilleure réponse cérébrale implique une meilleure réponse comportementale aux séquences sonores et par voie de conséquence, une plus grande sensibilité aux séquences sonores.

Les enfants ayant eu une formation musicale présentent des potentiels évoqués cognitifs (Event Related Potentials ou ERPs) en réponse à la fois à la musique et aux incongruités linguistiques qui sont supérieurs à ceux des non musiciens (Jentschke, Koelsch et Friederici, 2005).

Les enfants formés à la pratique d'un instrument présentent une réponse électrique cérébrale aux irrégularités de syntaxe de la langue parlée et de la musique qui est supérieure à celles des enfants non musiciens (Jentschke et Koelsch, 2009).

Comparativement aux non musiciens, à l'écoute des sons de la parole, les musiciens adultes présentent une correspondance plus directe entre les indices de hauteur tonale de la parole et la réponse du tronc cérébral (Parbery-Clark, Skoe, et Kraus, 2009). Ceci implique que les musiciens présentent une plus grande sensibilité à la hauteur tonale des sons de la parole.

(à suivre...)

Encadré 10.1. **Musique et effets sur le cerveau : quelques exemples** (suite)

On a constaté que la pratique du violon affectait une zone cérébrale que l'on sait être associée à l'attention (Fujioka et al. 2006, comme indiqué dans l'Encadré 3.7).

Les chercheurs ont également constaté qu'un certain type de réponse neuronale observé chez les enfants ayant bénéficié d'au moins un an de cours de musique était associé aux fonctions exécutives de l'attention et de la mémoire (Shahin et al., 2008).

Après 20 jours de formation musicale interactive au moyen d'outils informatiques auprès d'enfants de 4 à 6 ans (contre 20 jours du même type de formation en arts plastiques, chaque formation ayant été attribuée de manière aléatoire), on pouvait observer une nette augmentation des scores obtenus par les enfants du groupe « musique », contrairement à ceux du groupe « peinture », lors d'une tâche exécutive portant sur le niveau de contrôle et d'attention (Moreno, Bialystok, Barac, Schellenberg, Cepeda et Ghau, 2011).

Références

- Belkofer, C.M. et L.M. Konopka (2008), "Conducting art therapy research using quantitative EEG measures", *Art Therapy: Journal of the American Art Therapy Association*, Vol. 25/2, pp. 56-63.
- Besson, M., D. Schon, S. Moreno, A. Santos et C. Magne, (2007), "Influence of musical expertise and musical training on pitch processing in music and language", *Restorative Neurology and Neuroscience*, Vol. 25/3-4, pp. 399-410.
- Bhattacharya, J. et H. Petsche (2005), "Drawing on mind's canvas: Differences in cortical integration patterns between artists and non-artists", *Human Brain Mapping*, Vol. 26/1, pp. 1-14.
- Brown, S.M., J. Michael et L.M. Parsons (2006), "The neural basis of human dance", *Cerebral Cortex*, Vol. 16/8, pp. 1157-1167.
- Calvo-Merino, B., J. Grezes, D.E. Glaser, R.E. Passingham et P. Haggard (2005), "Action observation and acquired motor skills: An fMRI study with expert dancers", *Cerebral Cortex*, Vol. 15/8, pp. 1243-1249.
- Croft, J. (2009), "Artistic justifications: The role of the arts in education", unpublished paper, Harvard Graduate School of Education.
- Draganski, B., C. Gaser, V. Busch, G. Schuierer, U. Bogdahn et A. May (2004), "Changes in grey matter induced by training", *Nature*, Vol. 427/6972, pp. 311-312.
- Elbert, T., C. Pantev, C. Wienbruch, B. Rockstroh et E. Taub (1995), "Increased use of the left hand in string players", *Science*, Vol. 270/5234, pp. 305-307.

- Ellis, R.J., B. Bruijn, A.C. Norton, E. Winner et G. Schlaug (2013), "Training-mediated leftward asymmetries during music processing: A cross-sectional and longitudinal fMRI analysis", *Neuroimage*, Vol. 75C, pp 97-107.
- Fink, A., B. Graif et A.C. Neubauer (2009), "Brain correlates underlying creative thinking: EEG alpha activity in professional vs. novice dancers", *NeuroImage*, Vol. 46/3, pp. 854-862.
- Fujioka T., B. Ross, R. Kakigi, C. Pantev et L.J. Trainor (2006), "One year of musical training affects development of auditory cortical-evoked fields in young children", *Brain*, Vol. 129/10, pp. 2593-2608.
- Grafton, S. et E. Cross (2008), "Dance and the brain" in M. Gazzaniga (ed.), *Learning, Arts, and the Brain: The Dana Consortium Report on Arts and Cognition*, The Dana Foundation, New York/Washington, DC, pp. 61-70.
- Hyde, K.L., J. Lerch, A. Norton, M. Forgeard, E. Winner, A.C. Evans et G. Schlaug (2009), "Music training shapes structural brain development", *Journal of Neuroscience*, Vol. 29/10, pp. 3019-3025 (reprinted in *New York Academy of Sciences*, Vol. 1169, pp. 182-186).
- Jäncke, L. (2008), *Macht Musik schlau? Neue Erkenntnisse aus den Neurowissenschaften und der kognitiven Psychologie*, Verlag Hans Huber, Bern.
- Jäncke, L., G. Schlaug et H. Steinmetz (1997), "Hand skill asymmetry in professional musicians", *Brain and Cognition*, Vol. 34/3, pp. 424-432.
- Jensen, E. (2001), *Arts with the Brain in Mind*, Association for Supervision and Curriculum Development.
- Jentschke, S. et S. Koelsch (2009), "Musical training modulates the development of syntax processing in children", *NeuroImage*, Vol. 47/2, pp. 735-744.
- Jentschke S., S. Koelsch et A.D. Friederici (2005), "Investigating the relationship of music and language in children: Influences of musical training and language impairment", *Annals of the New York Academy of Sciences*, Vol. 1060, pp. 231-242.
- Levitin, D.J. (2006), *This is Your Brain on Music: The Science of a Human Obsession*, Penguin New York, NY.
- Levitin, D.J. (2008), "The illusion of music", *The New Scientist*, Vol. 197/2644, pp. 35-38.
- Lotze, M., G. Scheler, H.R.M. Tan, C. Braun et N. Birbaumer (2003), "The musician's brain: Functional imaging of amateurs and professionals during performance and imagery", *NeuroImage*, Vol. 20/3, pp. 1817-1829.
- Maguire, E.A., D.G. Gadian, I.S. Johnsrude, C.D. Good, J. Ashburner, R.S.J. Frackowiak and C.D. Frith (2000), "Navigation-related structural change in the hippocampi of taxi drivers", *PNAS*, Vol. 97/8, pp. 4398-4403.

- Moreno, S., E. Bialystok, R. Barac, E.G. Schellenberg, N.J. Cepeda et T. Chau (2011), "Short-term music training enhances verbal intelligence and executive function", *Psychological Science*, Vol. 22/11, pp. 1425-1433.
- Moreno S., C. Marques, A. Santos, M. Santos, S.L. Castro et M. Besson (2009), "Musical training influences linguistic abilities in 8-year-old children: More evidence for brain plasticity", *Cerebral Cortex*, Vol. 19/3, pp. 712-723.
- Parbery-Clark, A., E. Skoe et N. Kraus (2009), "Musical experience limits the degradative effects of background noise on the neural processing of sound", *The Journal of Neuroscience*, Vol. 29/45, pp. 14100-14107.
- Schlaug, G. (2001), "The brain of musicians. A model for functional and structural adaptation", *Annals of the New York Academy of Sciences*, Vol. 930, pp. 281-299.
- Schlaug, G., L. Jäncke, Y. Huang, J.F. Staiger et H. Steinmetz, (1995a), "Increased corpus callosum size in musicians", *Neuropsychologia*, Vol. 33/8, pp. 1047-1055.



Extrait de :
Art for Art's Sake?
The Impact of Arts Education

Accéder à cette publication :
<https://doi.org/10.1787/9789264180789-en>

Merci de citer ce chapitre comme suit :

Winner, Ellen, Thalia R. Goldstein et Stéphan Vincent-Lancrin (2014), « Impact de l'éducation artistique sur le cerveau », dans *Art for Art's Sake? : The Impact of Arts Education*, Éditions OCDE, Paris.

DOI: <https://doi.org/10.1787/9789264183841-13-fr>

Cet ouvrage est publié sous la responsabilité du Secrétaire général de l'OCDE. Les opinions et les arguments exprimés ici ne reflètent pas nécessairement les vues officielles des pays membres de l'OCDE.

Ce document et toute carte qu'il peut comprendre sont sans préjudice du statut de tout territoire, de la souveraineté s'exerçant sur ce dernier, du tracé des frontières et limites internationales, et du nom de tout territoire, ville ou région.

Vous êtes autorisés à copier, télécharger ou imprimer du contenu OCDE pour votre utilisation personnelle. Vous pouvez inclure des extraits des publications, des bases de données et produits multimédia de l'OCDE dans vos documents, présentations, blogs, sites Internet et matériel d'enseignement, sous réserve de faire mention de la source OCDE et du copyright. Les demandes pour usage public ou commercial ou de traduction devront être adressées à rights@oecd.org. Les demandes d'autorisation de photocopier une partie de ce contenu à des fins publiques ou commerciales peuvent être obtenues auprès du Copyright Clearance Center (CCC) info@copyright.com ou du Centre français d'exploitation du droit de copie (CFC) contact@cfcopies.com.