

# L'ÉTUDE DU CERVEAU

## *nous aide-t-elle à mieux comprendre l'impact de l'art sur nos vies ?*

Approfondis depuis les années 1990 par les techniques de neuro-imagerie, les travaux sur le cerveau suscitent depuis peu un véritable engouement de la part des artistes et des pédagogues. Y a-t-il des régions du cerveau spécialisées dans la sensibilité esthétique ? Quel est l'effet de la pratique musicale sur des temps longs ? Comment les interventions d'art-thérapie peuvent-elles s'avérer efficaces dans la prise en charge de patients ?

HERVÉ PLATEL

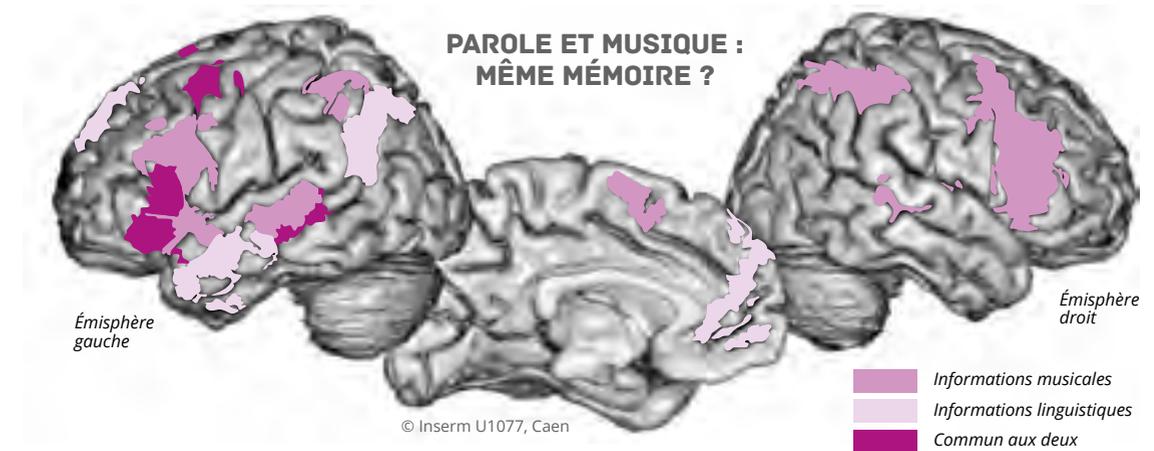


Image montrant les régions du cerveau engagées dans la récupération d'informations musicales et linguistiques. Les régions foncées sont communes pour le langage et la musique. On remarque que la musique engage plus largement le cerveau que le langage, et cela est vrai que l'on soit musicien ou pas.

**N**ous entretenons une relation ambivalente avec notre cerveau : on admet qu'il permet l'expression de notre intelligence, de notre capacité à raisonner, mais il nous est encore difficile d'accepter que c'est en son sein que se réalisent les mécanismes qui nous permettent par exemple d'éprouver une émotion à l'écoute d'une musique ou d'imaginer une composition picturale originale. Cette résistance est normale, ce que nous sommes ne se réduit pas au fonctionnement d'un organe invisible pour nos yeux, que nous ne voyons pas lorsque nous nous regardons dans un miroir. Je me souviens que lorsque nous commençons à parler de nos travaux d'imagerie cérébrale de la perception musicale à des musiciens et compositeurs, au milieu des années 1990, une très grande méfiance ou circonspection était alors exprimée par les artistes, qui ne voyaient pas en quoi l'analyse du fonctionnement cérébral allait leur donner de quelconques clés de compréhension sur leur art et sa pratique. Et pour beaucoup, réduire la créativité ou l'émotion musicale à des processus cérébraux semblait tout à fait hors de propos, tellement ce qu'ils ressentaient intimement sur leur travail artistique semblait déconnecté de cet organe. Et pourtant, quand le pianiste dit : « Ce sont mes doigts qui se souviennent », cela est rendu possible par l'entraînement préalable qui a permis l'encodage et le stockage neural de la séquence gestuelle dans les régions motrices de son cerveau. Quand l'auditeur expérimente le « frisson musical » en écoutant une pièce aimée et que la chair de poule se produit sur les bras ou dans le dos, ce phénomène n'existe que grâce à un travail sophistiqué d'associations liées à des expériences musicales déjà éprouvées.

Aujourd'hui les choses ont bien changé, notamment grâce aux travaux des neurosciences cognitives ayant utilisé les techniques d'imagerie cérébrale au cours des années 1990. Ces études ont permis pour la première fois de visualiser chez des sujets sains l'activité de leur cerveau lorsqu'ils réalisent une tâche quelconque. Si l'intérêt au départ était d'étudier les grandes fonctions cognitives (la perception, le langage, la mémoire...), l'utilisation de supports artistiques (musique, peinture) est rapidement apparue comme un moyen original d'approcher le fonctionnement cérébral autrement qu'avec des tâches verbales, et notamment, par l'étude d'artistes experts, les phénomènes de neuroplasticité et d'impact d'une expertise sur le fonctionnement cognitif. Ces travaux de recherche connaissent une croissance quasiment exponentielle. À titre d'exemple, dans le domaine des neurosciences de la musique, depuis le début des années 2000 il se publie chaque année davantage d'articles scientifiques que l'ensemble de ceux publiés en dix ans, entre 1990 et 2000. Ainsi, ces travaux suscitent un engouement croissant auprès du grand public, voire une fascination parfois irraisonnée, et je rencontre de nombreux artistes, en particulier des musiciens, qui cherchent à s'informer sur le fonctionnement cérébral et les conséquences que ces connaissances pourraient avoir sur leur pratique, notamment d'un point de vue pédagogique.

Au cours des XIX<sup>e</sup> et XX<sup>e</sup> siècles, avant l'émergence des techniques d'imagerie cérébrale, les études s'intéressant aux liens entre cerveau et arts ont tout d'abord cherché à répondre à deux grandes questions : 1) Y a-t-il des par-

ticularités propres au cerveau des artistes ? 2) Y a-t-il des régions du cerveau spécialisées, chez tout un chacun, dans la sensibilité esthétique ? La première question renvoie à un point de vue classique, hérité de la littérature clinique et de la psychiatrie, selon lequel les artistes présenteraient une personnalité hors norme ou limite, et qui trouve encore un écho dans l'hypothèse (non validée à ce jour) que le fonctionnement cérébral des grands créateurs serait forcément atypique. Au-delà de cette question irrésolue, la neurologie s'est surtout intéressée plus prosaïquement aux conséquences de maladies du cerveau sur la production, la créativité et la perception des artistes. Ainsi, il existe un certain nombre de cas cliniques bien documentés concernant des modifications et évolutions de la production d'artistes plus ou moins reconnus (en particulier des peintres et des musiciens) suite à une maladie focale ou évolutive du cerveau. Parfois, ce sont des observations très particulières de libération d'un « talent » artistique chez des personnes non artistes ayant subi des lésions cérébrales, qui nourrissent ce débat autour d'un « cerveau artiste » ou « créateur » qui se révélerait dans ce genre de circonstance<sup>1</sup>. Ces cas cliniques très particuliers font écho aux observations les plus courantes de personnes présentant des capacités altérées dans un domaine très spécifique – ce qu'en neuropsychologie on appelle « dissociations » –, et qui permettent de poser des hypothèses sur l'organisation fonctionnelle de notre cerveau, ce qui renvoie à notre seconde grande question. Dans le domaine de la perception musicale, ce sont ces dissociations qui ont contribué à argumenter l'idée qu'il existe

des régions spécialisées dans le traitement du langage, de la musique, ainsi que certaines propriétés de la perception musicale. Par exemple, les conséquences de lésions cérébrales peuvent produire des difficultés tout à fait spécifiques dans la perception du rythme tout en épargnant la perception mélodique (ou l'inverse), ou dans la perception des timbres musicaux à l'exception de toute autre perturbation, de même qu'il a pu être montré que la perception des couleurs ou du mouvement pouvait être spécifiquement

altérée suite à un accident neurologique. Ces études cliniques ont donc contribué à imaginer le cerveau comme étant organisé en régions bien délimitées, et relativement autonomes les unes par rapport aux autres, sous-tendant des traitements cognitifs très spécialisés. Dans le contexte de cette vision « régionaliste » du fonctionnement cérébral, que l'on a dénommée « localisationniste », certains ont imaginé qu'il existait des centres cérébraux spécialisés pour chaque fonction cognitive (et notamment les fonctions artistiques), et que l'on pourrait ainsi identifier la région du « sentiment ou jugement esthétique ». Dans une vision parfois naïve de l'art, certains auteurs ont ainsi essayé de traquer, d'abord à partir des observations cliniques, puis avec l'avènement des techniques d'ima-

**« IL N'Y A PAS UN CENTRE CÉRÉBRAL DU PLAISIR ESTHÉTIQUE OU DE LA CRÉATIVITÉ. CE QUI IMPORTE, C'EST LA DYNAMIQUE FONCTIONNELLE DES RELATIONS ENTRE LES DIFFÉRENTES RÉGIONS DU CERVEAU. »**

gerie cérébrale, la région du cerveau qui pourrait contribuer à juger de ce qui est « beau », estimant à la manière de Kant dans *Critique de la faculté de juger* (1790) que la finalité de l'art est d'atteindre le « beau », et que « le beau est ce qui est représenté sans concept comme objet d'une satisfaction universelle », ce qui évidemment ne tient pas à l'analyse scientifique des liens entre cerveau et arts.

Les résultats des études utilisant les techniques de neuro-imagerie ont permis petit à petit de sortir d'une vision localisationniste du

fonctionnement cérébral. Bien que l'on ait reproché, à raison, à nombre de recherches en imagerie cérébrale de ne s'intéresser qu'à la question du « où », les travaux de ces dix dernières années mettent clairement l'accent sur la question du « comment » et cherchent davantage à comprendre l'organisation dynamique du fonctionnement neural. En effet, si la neuro-imagerie a permis de confirmer l'existence de régions « critiques » dans la réalisation des fonctions cognitives, expliquant pour partie les cas cliniques de dissociation chez des patients cérébro-lésés, elle a surtout mis en lumière l'importance des interconnexions entre régions du cerveau. Ainsi, il est important de comprendre comment la communication entre plusieurs régions cérébrales permet l'expression d'une

fonction (opération) mentale particulière, certaines régions participant à plusieurs fonctions différentes. Par exemple, la neuro-imagerie cognitive montre clairement que l'analyse par le cerveau d'informations liées à des sons de parole ou de musique implique des régions communes du cerveau, en particulier des régions préfrontales comme l'aire de Broca. Il existe néanmoins des niveaux d'indépendance du fonctionnement cérébral pour la musique et le langage, ce qui permet d'expliquer pourquoi les deux fonctions peuvent être altérées isolément l'une de l'autre. Cet exemple vaut pour quasiment toutes les fonctions cognitives. Ainsi, les différentes formes du fonctionnement de la mémoire humaine (à court terme, sémantique, épisodique...) impliquent une dynamique de fonctionnement de réseaux cérébraux distincts, bien que certaines régions cérébrales impliquées dans ces réseaux puissent être communes, telles les régions hippocampiques. En ce sens, il n'y a pas un centre cérébral du plaisir esthétique ou de la créativité, et le travail du cerveau lorsque l'on ressent une émotion produite par une musique n'est pas fondamentalement différent de son travail lorsque cette émotion est générée par un autre média. Ainsi, la nature de ce qui « entre » dans notre cerveau importe moins que l'analyse que nous pouvons en faire. Pour comprendre comment se réalise telle ou telle activité dans notre cerveau, il est donc fondamentalement plus important d'en saisir la dynamique en terme de connectivité que de rester focalisé sur l'identification de la région du cerveau qui semble la plus impliquée dans cette activité.

Un bon exemple de cette nouvelle approche du fonctionnement cérébral concerne le renouveau des travaux sur le plaisir esthétique et le rôle de circuits cérébraux tels que celui de la « récompense »<sup>2</sup>, qui implique des régions limbiques et corticales, notamment frontales antérieures. Il est intéressant de constater que l'on retrouve l'implication de ce réseau particulier à la fois dans des tâches concernant bien évidemment l'analyse d'informations émotionnelles, notamment artistiques, mais aussi dans la récupération de souvenirs personnels (mémoire autobiographique), ou encore dans la capacité à se mettre à la place d'autrui (empathie). C'est bien la dynamique fonctionnelle des relations entre les différentes régions de ce réseau et d'autres régions du cerveau qu'il est ici intéressant d'étudier, davantage que de mettre une étiquette précise et définitive sur le rôle d'une région isolée. Cette approche connexionniste, qui est aujourd'hui dominante dans les travaux de neuro-imagerie cognitive, nous permettra de rendre compte avec davantage de pertinence de la variabilité individuelle du fonctionnement cérébral, et de mieux comprendre pourquoi il existe par exemple des personnes chez qui la musique ne produit aucune émotion alors même qu'elles ressentent des émotions à partir d'autres sources, ou pourquoi des personnes autistes ont du mal à analyser les intentions d'autrui.

Si les travaux des neurosciences cognitives s'intéressent à la musique se sont autant développés et ont autant d'impact, c'est qu'ils ont notamment permis d'étudier les mécanismes de neuroplasticité. Les nouvelles approches en neuro-imagerie (analyse de la densité de

neurones ou de fibres de substance blanche, par exemple) permettent de rendre compte de l'effet de l'entraînement ou de l'expertise dans un domaine donné, et la pratique musicale est devenue (avec les pratiques sportives) un des modèles d'étude de référence de la neuroplasticité. Cette dernière correspond à un ensemble de mécanismes permettant d'expliquer comment une pratique répétée peut changer la manière dont le cerveau fonctionne (neuroplasticité fonctionnelle), ce qui a déjà été largement étudié dès le milieu des années

1990, mais aussi comment ces heures d'entraînement modifient la configuration et la structure mêmes du cerveau (neuroplasticité structurale), ce qui est étudié depuis le début des années 2000 et la découverte concomitante chez l'animal et l'homme de l'existence de phénomènes de neurogenèse (création de nouveaux neurones) tout au long de la vie. Clairement, ces travaux montrent l'effet majeur de la pratique musicale sur des temps longs (plusieurs années), à la fois sur les régions perceptives, motrices et mnésiques ; mais aussi les effets de neuroplasticité liés à des temps de pratique plus courts (quelques heures ou semaines), que ce soit chez l'enfant ou le sujet adulte vieillissant. Une importante littérature existe donc aujourd'hui sur ces

**« FAIRE ÉCOUTER DE LA MUSIQUE À UN PATIENT SOUFFRANT D'ALZHEIMER NE PERMETTRA JAMAIS LA RECONSTRUCTION DES RÉGIONS DU CERVEAU DÉJÀ ATTEINTES PAR LA MALADIE, MAIS CONSTITUE UNE STIMULATION. »**

cothérapie ou art-thérapie peuvent s'avérer efficaces dans la prise en charge de patients. Si l'écoute ou la pratique de la musique sont connues depuis longtemps pour être assez utiles dans de nombreux contextes médicaux (diminution de la douleur, récupération du langage chez des patients aphasiques, diminution des troubles du comportement dans les maladies neurodégénératives, stimulation cognitive en oncologie ou neurologie...), les résultats des neurosciences cognitives permettent de mieux objectiver et expliquer les mécanismes à l'œuvre dans ces actions de soin (sécrétions d'endorphines, stimulations de réseaux cérébraux spécifiques...). Ainsi, l'intervention artistique peut maintenant se justifier par rapport à ses objectifs

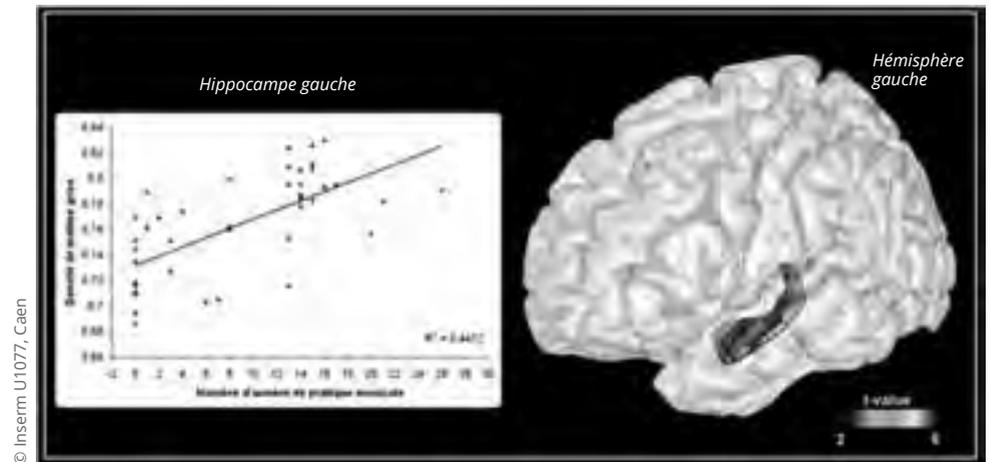
questions, avec beaucoup de travaux de recherche essayant de mieux saisir la spécificité des liens entre entraînement cognitif et modifications du cerveau, et comment ces modifications cérébrales potentialisent, par des effets de transfert, les performances cognitives des sujets entraînés<sup>3</sup>.

Quels sont les différents champs d'application des résultats des études de neurosciences cognitives s'intéressant à l'art et à sa pratique ? Tout d'abord, dans le domaine de la santé, ces résultats permettent de mieux expliquer comment des interventions en musi-

et sa méthode, et elle est mesurable dans son efficacité et sa spécificité, ce qui est attendu de toute intervention de soin. Dans ce contexte, il est important que les applications cliniques s'appuient sur des travaux de recherche sérieux et non sur des messages de vulgarisation qui surviennent l'impact possible de ces actions. Par exemple, faire écouter de la musique à un patient souffrant d'Alzheimer ne permettra jamais la reconstruction des régions du cerveau déjà atteintes par la maladie, mais constitue une stimulation qui peut aider au maintien des fonctions cognitives et à la diminution des troubles du comportement (anxiété, dépression, apathie...)<sup>4</sup>. Nous sommes encore au début de la compréhension de ces phénomènes et il ne faudrait pas non plus hypertrophier les attentes que nous pourrions avoir quant au pouvoir de reconstruction du cerveau grâce aux mécanismes de neuroplasticité et de neurogenèse, qui restent subtils face à l'intensité des phénomènes de mort neuronale dans de telles pathologies. Au-delà du soin proprement dit, ces études montrent aussi leur intérêt dans le domaine de la stimulation cognitive à tout âge, promettant à chacun un meilleur vieillissement. Elles font donc aujourd'hui l'objet de nombreuses recherches croisées sur l'impact des activités culturelles et artistiques – mais aussi d'autres activités comme le sport, la méditation... – sur la qualité du vieillissement cérébral. Bien évidemment, l'autre grand domaine d'intérêt de ces études s'intéressant aux liens entre cerveau et arts concerne l'éducation, afin de mieux comprendre comment une activité artistique peut produire un effet de transfert sous la forme de l'augmentation

de performances scolaires. Beaucoup de travaux montrent aujourd'hui les bienfaits réels des pratiques artistiques, en particulier la musique, à l'école ou au conservatoire, qui constitue en soi une activité extrascolaire engageante et exigeante, et dont on n'est en définitive pas surpris qu'elle produise un impact sur les capacités de mémoire immédiate, de concentration et d'attention ou d'analyse visuo-spatiale... Bien entendu, toute pratique extrascolaire peut s'avérer bénéfique pour l'enfant ; la démonstration en a déjà été faite depuis longtemps pour les pratiques sportives, qui ont beaucoup de similitudes avec des pratiques artistiques comme la musique (apprentissage de règles, répétition d'un geste jusqu'à la maîtrise, concentration et coordination dans la prise en considération des actions des autres...). Il est à ce titre assez dommageable que l'éducation artistique, et notamment musicale, ne soit pas mieux considérée et intégrée à la formation scolaire en France, car des études de plus en plus nombreuses montrent que la stimulation à la sensibilité artistique produit par ricochet une augmentation de la créativité chez les individus, et qu'en retour les personnes qui exercent leur créativité augmentent leur sensibilité artistique sous la forme d'un cercle vertueux. Par ailleurs, l'augmentation de la prise en compte du point de vue de l'autre (concentration, cognition sociale) induite par les activités artistiques amènerait potentiellement à une meilleure empathie, ce qui paraît utile pour apprendre à vivre ensemble.

On ne peut plus douter de l'intérêt des études qui cherchent à mieux comprendre les relations entre cerveau et arts, car elles per-



© Inserm U1077, Caen

Afin de mieux comprendre les modifications observées au niveau de la partie antérieure de l'hippocampe, nous avons réalisé une analyse de corrélation entre la densité de neurones de cette région et le nombre d'années de pratique musicale. De manière originale, nous avons pu montrer que plus on pratique depuis longtemps la musique, plus la densité de neurones de cette région augmente. Ces résultats nouveaux confirment que pratiquer la musique stimule les circuits neuronaux de la mémoire. La question reste alors de savoir si la pratique musicale peut être considérée comme un stimulant pour lutter contre les effets du vieillissement cérébral.

mettent fondamentalement de mieux comprendre l'organisation et le fonctionnement de notre cerveau, et apportent également de nombreux éléments d'explication sur l'impact de l'art dans nos vies. Clairement, si l'art ne paraît pas essentiel à notre survie, les pratiques et consommations artistiques constituent des formes de régulation cognitivo-émotionnelle individuelle et sociale puissantes. La musique, art le plus consommé dans le monde, est assurément utilisée comme une activité de neuro-modulation de notre humeur. Cependant, l'art et les pratiques artistiques sont neutres. Mais s'ils ne nous rendent pas forcément meilleurs sur le plan moral individuellement, ils œuvrent malgré tout à la cohésion sociale. L'art ne sauvera peut-être pas le monde, mais sa pratique protège et stimule certainement les sociétés.

1. Cf. les chap. 9 et 10 dans l'ouvrage d'Hervé Platel et Catherine Thomas-Antérion cité dans la rubrique ci-dessous.
2. Hervé Platel et Sébastien Bohler, « Pourquoi la musique nous fait vibrer », *Cerveau & Psycho*, n° 67, janv.-fév. 2015, p. 60-64.
3. Baptiste Fauvel, Mathilde Groussard, Béatrice Desgranges et Hervé Platel, « Pratique musicale et plasticité cérébrale : l'expertise musicale permet-elle de se préserver du vieillissement neurocognitif ? », *Neuropsychologie*, n° 4, 2012, p. 131-137.
4. Mathilde Groussard, Caroline Mauger et Hervé Platel, « La mémoire musicale à long terme au cours de l'évolution de la maladie d'Alzheimer », *Gériatrie et psychologie, neuropsychiatrie du vieillissement*, vol. 11, n° 1, mars 2013, p. 99-109.

NECTART

#### POUR ALLER PLUS LOIN

- Bernard Lechevalier, Hervé Platel et Francis Eustache, *Le Cerveau musicien*, Bruxelles, De Boeck, 2<sup>e</sup> éd. 2010.
- Hervé Platel et Catherine Thomas-Antérion, *Neuropsychologie et art. Théories et applications cliniques*, Bruxelles, De Boeck-Solal, 2014.