Emotion, mémoire et musique

Approche neuropsychologique

Hervé PLATEL

INSERM, U1077, EPHE, Université de Caen Normandie, PSL Research University, Neuropsychologie et Imagerie de la Mémoire Humaine, Caen, France

DOI : https ://doi.org/10.17184/eac.9625

Résumé : En tant que produit culturel et social, on peut penser que la finalité première de la musique serait « tout simplement » de susciter l'émotion. L'idée peut être séduisante si on considère que tous les musiciens et auditeurs de musique réagissent de manière identique à cette activité, ce qui n'est sans doute pas si simple. On sait que nous ne sommes pas tous émus par les mêmes morceaux de musique, et il est clair que le niveau de sensibilité à la musique est variable d'un individu à l'autre. Contrairement à l'image d'Épinal que nous pouvons avoir concernant le plaisir musical comme représentant un phénomène naturel et universel, les travaux récents des neurosciences de la musique interrogent sur notre compréhension des liens entre musique, émotion, mémoire et plaisir. Clairement, éprouver une émotion à l'écoute de la musique, faire l'expérience du fameux frisson musical, n'est pas un comportement inné mais construit durant l'enfance grâce au renforcement de situations que nous avons pu juger comme agréables ou satisfaisantes.

Mots-clés : neuropsychologie – mémoire – musique – émotion – neuroplasticité

Emotion, memory and music: Neuropsychological approach

Abstract: As a cultural and social product, we can think that the primary purpose of music would be 'simply' to arouse emotion. The idea may be attractive if we consider that all musicians and music listeners react in the same way to this activity, which is probably not so simple. We know that we are not all moved by the same pieces of music, and it is clear that the level of sensitivity to music varies from one individual to another. Contrary to the general image that we may have regarding musical pleasure, as representing a natural and universal phenomenon, recent work in the neuroscience of music questions our understanding of the links between music, emotion, memory and pleasure. Clearly, feeling an emotion when listening to music, experiencing the famous musical thrill, is not an innate behavior but one that is built during childhood thanks to the reinforcement of situations that we were able to judge as pleasant or satisfying.

Keywords: neuropsychology – memory – music – emotion – neuroplasticity

1 Introduction

Pour beaucoup d'entre nous, il existe un lien intime entre les musiques écoutées au cours de notre vie et nos souvenirs personnels. De nombreux moments ou périodes-clés de notre existence sont rattachés à des musiques particulières, tant et si bien que certaines musiques sont des jalons de notre mémoire autobiographique, voire de notre identité. Au sein de notre cerveau, mémoire et musique entretiennent également des liens particuliers. On a largement galvaudé l'idée que la musique était un « art du temps », c'est en tout cas un art de la mémoire car, pour apprécier pleinement l'écoute d'une œuvre, il est nécessaire de maintenir en mémoire immédiate les éléments déjà perçus et de les comparer avec le répertoire des musiques déjà entendues dans notre vie afin que chaque nouvelle musique prenne du sens et soit vécue et analysée comme une expérience esthétique, que l'on aime ou pas ce que l'on vient d'entendre. Le souvenir d'une musique implique donc plusieurs facettes de notre individualité, en particulier sociale et émotionnelle, et la perception d'une musique constitue chez beaucoup une « madeleine » puissante, ayant le pouvoir de réactiver des souvenirs lointains, qui deviennent soudain vivaces en notre esprit.

2 La mémoire musicale est-elle spéciale ?

La question est complexe et suscite bien des débats. Si nous pouvons être d'accord sur le fait que la perception des odeurs puisse éventuellement constituer un domaine homogène et particulier de traces mnésiques, la musique, dont le terme représente des expressions perceptives extrêmement variées, voire hétérogènes (vocales, instrumentales, tonales ou atonales…), ne constitue qu'une forme parmi d'autres de « souvenirs » auditifs. La neuropsychologie montre que certains patients atteints de maladies du cerveau peuvent cependant perdre sélectivement la mémoire des mots ou de la musique, plaidant pour une indépendance entre mémoire musicale et mémoire linguistique. Les musiciens (comme la plupart des artistes) insistent sur l'idée d'une « mémoire » ou d'un « répertoire » émotionnel indépendant et autonome. Cependant les modèles cognitifs de la mémoire ne proposent pas qu'il existerait une « mémoire émotionnelle » en tant que telle : les états émotionnels sont plutôt considérés comme des marqueurs possibles des différents contenus mnésiques (épisodique, sémantique, perceptif…). Ainsi, toutes les mémoires et tous les moments musicaux pourraient potentiellement être associés/marqués par des émotions particulières qui ne se conserveraient pas indépendamment de leurs contenus associés.

Aujourd'hui, la musique est le produit culturel le plus « consommé » au monde. D'un point de vue social, nous voyons que le contexte et la finalité de sa consommation oscillent entre pratiques individuelles, où chacun utilise la musique pour s'isoler, être dans sa bulle (les personnes sans écouteurs sont parfois minoritaires dans les transports en commun), et pratiques collectives lors des grands rassemblements que sont les festivals de musique, permettant une communion des foules, vers une synchronisation des corps et des sentiments. Que recherche-t-on de manière commune entre ces pratiques solitaires et collectives ?

Published in : PINEDA, Ester ; FÖLLMI, Beat (dir.), *Musique et transmission à la lumière des sciences cognitives*, Editions des archives contemporaines, ISBN : 9782813005748, doi : 10.17184/eac.9782813005748

3 Universalité des émotions musicales ?

En tant que produit culturel et social, on peut penser que la finalité première de la musique serait « tout simplement » de susciter l'émotion ? L'idée peut être séduisante si on considère que tous les musiciens et auditeurs de musique réagissent de manière identique à cette activité, ce qui n'est sans doute pas si simple. On sait que nous ne sommes pas tous émus par les mêmes morceaux de musique, et il est clair que le niveau de sensibilité à la musique est variable d'un individu à l'autre. Tous les auditeurs de musique n'éprouvent pas forcément le fameux « frisson musical », pourtant si recherché par beaucoup. Effectivement, on sait maintenant que dans les sociétés occidentales, 4 % à 5 % de la population générale ne perçoit pas normalement la musique (pas de perception de la tonalité et/ou du rythme). Depuis la publication princeps dans la revue *Brain* en 2002 de l'équipe d'Isabelle Peretz à Montréal, décrivant « l'amusie congénitale », correspondant, chez des personnes indemnes de toute pathologie cérébrale, à une incapacité à percevoir la hauteur tonale, identifier et discriminer des morceaux de musique en l'absence de difficultés dans la perception du langage, de nombreuses études montrent que les capacités à percevoir et à prendre du plaisir à l'écoute de la musique ne sont pas universellement partagées. Paradoxalement, de très nombreux travaux de psychologie et de neurosciences réalisés ces 30 dernières années montrent que, dans un contexte expérimental, les réponses émotionnelles à la musique de nombreux sujets sont très congruentes. Notamment, certains jugements émotionnels pour la musique (mélodies étiquetées comme « gaies » ou « tristes ») sont très homogènes chez les individus d'une même culture. En particulier, le jugement émotionnel gai-triste repose clairement sur l'analyse de deux propriétés que l'on retrouve dans la plupart des musiques du monde que sont la modalité, le tempo (lent ou rapide), et le mode (mineur, majeur). Par exemple, l'étude de Thomas Fritz, publiée en 2009, montre notamment qu'une population d'Afrique subsaharienne (les Mafas), très isolée et n'ayant eu aucun contact avec de la musique occidentale, se sont révélés capables, au-delà du hasard, de pointer sur des visages représentant trois émotions faciales (joie, tristesse, peur) l'émotion correspondante à des extraits de musiques occidentaux (de type accompagnement de piano pour films muets). La joie est l'émotion la plus facilement identifiée dans ces extraits, certainement en raison du caractère systématiquement « enlevé » rythmiquement des musiques catégorisées comme tels au préalable par des auditeurs occidentaux. En revanche, il est intéressant de noter que la musique triste a été la moins bien catégorisée par cette population. Or les Mafas ont des pratiques musicales, notamment instrumentales, mais elles s'expriment principalement dans les moments joyeux de la vie sociale car il est peu approprié pour un Mafa d'associer la musique à des évènements malheureux de la vie. Ainsi, la mesure « d'universalité » perceptive de l'émotion musicale ne peut évidemment pas s'affranchir des habitudes et représentations culturelles.

Published in : PINEDA, Ester ; FÖLLMI, Beat (dir.), *Musique et transmission à la lumière des sciences cognitives*, Editions des archives contemporaines, ISBN : 9782813005748, doi : 10.17184/eac.9782813005748

4 Émotion musicale et pathologies cérébrales

La musique est une forme de communication artistique dans laquelle le jugement esthétique joue un rôle de premier plan, étroitement lié au plaisir que nous pouvons retirer de l'écoute ou de l'exécution d'une œuvre. Les observations cliniques chez des patients cérébrolésés montrent que la préservation du « plaisir » musical peut perdurer alors que des troubles de la perception sont flagrants. Des paradoxes sont parfois observés, telle la patiente vue par Bernard Lechevalier et ses collaborateurs à Caen (1984) qui, à la suite d'une méningite à pneumocoques occasionnant de vastes lésions des régions auditives (régions temporales), était dans l'incapacité d'identifier les bruits non-verbaux, le langage parlé et la musique. Elle ne pouvait identifier les rythmes, les hauteurs, les mélodies ni les différents types de musique. Cependant, elle continuait à écouter la radio ou ses anciens disques, prenant visiblement du plaisir à l'écoute de la musique. Le même type d'observation a été fait aux Etats-Unis par l'équipe de Matthews dans un service de neurologie de l'Indiana (Matthews *et alii* 2009). Leur patient de 30 ans continue d'apprécier l'écoute des musiques issues des disques de sa discothèque personnelle alors même que les lésions bilatérales des régions insulaires, temporales antérieures et préfrontales de son cerveau ont pour conséquence une incapacité à identifier le moindre air, ni le son des instruments de musique, bien qu'il conserve certaines compétences dans la discrimination de la hauteur des notes. Les auteurs postulent que le plaisir résiduel de ces patients à l'écoute de leurs propres disques pourrait notamment émerger d'une réactivation en mémoire (et possiblement en mémoire épisodique) du souvenir des expériences passées à l'écoute de ses disques, plus que par la reconnaissance perceptive de ces derniers.

A l'opposé de ces observations à priori paradoxales, quelques études de cas montrent au contraire une altération plus ou moins spécifique du plaisir de l'écoute de la musique, alors que les troubles perceptifs sont minimes. Dans une observation de 1982 (Mazzuchi et collaborateurs), le patient, atteint d'un infarctus temporal droit, se plaignait de distorsions musicales, d'effets d'échos, d'une difficulté à reconnaître les timbres des instruments, et d'une perte du plaisir musical. Les bruits de l'environnement étaient également mal reconnus. Une autre observation rapporte le cas d'un patient présentant une lésion des régions temporales médianes et postérieures de l'hémisphère droit, touchant l'insula. Le patient remarqua qu'il avait de la difficulté à reconnaître les airs familiers ; la musique lui devint désagréable et ne lui procurait plus aucun plaisir. Le langage, les paroles de chansons, les sons de l'environnement étaient normalement reconnus. Le patient se plaignait de difficulté à chanter alors qu'auparavant il chantait juste. Il avait, de plus, du mal à localiser les sons dans l'espace et à suivre les déplacements des sons. Sa capacité à détecter des changements continus de la fréquence des sons est préservée. Il existe, cependant, une perturbation dans l'analyse de séquences rapides de notes qui pourrait être à la base du déficit musical. Dans ces observations, comme dans d'autres cas où les troubles perceptifs sont mis en avant dans le tableau clinique, il existe une association assez systématique entre des difficultés perceptives et la perte du plaisir musical ou de « l'esthétique » musicale. Cet aspect pourrait sembler trivial dans les cas de surdité corticale sévères, où l'importance des déformations perceptives occasionnée par la pathologie peut rendre toutes stimulations auditives agressives et potentiellement douloureuses, ne laissant

Published in : PINEDA, Ester ; FÖLLMI, Beat (dir.), *Musique et transmission à la lumière des sciences cognitives*, Editions des archives contemporaines, ISBN : 9782813005748, doi : 10.17184/eac.9782813005748

aux patients qu'en de rares occasions la persistance du plaisir musical. Ce qui nous semble plus intéressant à souligner dans la littérature est la coexistence d'une altération perceptive spécifique, généralement de la hauteur ou des timbres des sons, et la perte exprimée et argumentée du plaisir musical chez des patients possédant généralement des compétences musicales au-delà de la moyenne. Le second cas clinique publié par Haguenauer et collaborateurs (1979) pourrait se ranger dans le même profil, une perte du plaisir musical en relation avec une perturbation sélective de la perception de la hauteur musicale, bien que le patient (gaucher contrarié) présente une lésion temporale gauche. Cependant, ce qui est remarquable, c'est la capacité de certains patients à « expliquer » les liens de cause à effet entre l'altération de leur jugement esthétique pour la musique, la perte du plaisir musical engendrée et leurs troubles perceptifs. Ainsi, dans l'étude de cas de Mazzoni et collaborateurs (1993), la perte du plaisir musical observé chez leur patient est justifiée par le malade lui-même. À la suite de lésions temporo-pariétales de l'hémisphère droit, ce jeune musicien de jazz amateur se plaint d'avoir perdu la « qualité » de son audition musicale ; la musique lui semble « plate » et sans émotion. L'examen de ses capacités perceptives (identification, reconnaissance, discrimination et production de mélodies ou de rythmes) redevient quasi-normal au bout de quelques semaines. Cependant, pour le patient, la musique qu'il affectionnait (le jazz) a perdu de son attrait car il n'est plus capable de comprendre les relations existantes entre l'accompagnement musical et le jeu du soliste.

Ces exemples nous montrent l'association étroite entre analyse perceptive, jugement esthétique et plaisir musical et suggèrent un engagement particulier des régions temporo-pariétales de l'hémisphère droit dans la mise en relation des informations perceptives et des règles d'organisations esthétiques de la musique, explicitement apprises ou implicitement intégrées. Cependant, cette association étroite entre processus d'analyses perceptifs et émotions ne veut pas dire que les substrats neuraux de ces deux fonctions sont communs.

5 Circuit de la récompense et anhédonie musicale

L'écoute de la musique a très souvent pour finalité la recherche du plaisir, et les travaux récents des neurosciences montrent que le plaisir musical est associé à l'activation des circuits neuraux de la récompense, et induit également la sécrétion de dopamine. Les travaux de neuroimagerie fonctionnelle montrent d'ailleurs que ce sont les mêmes circuits corticaux qui sont sollicités lors d'expérience hédoniques liées à l'obtention de nourriture, d'argent ou d'expériences sexuelles. Il n'y aurait donc pas de « circuit du plaisir » spécifique à la musique, mais le plaisir musical serait une expérience s'appuyant sur des réseaux neuronaux nécessaires à la survie et l'adaptation. Certains de ces circuits cérébraux, notamment sous-corticaux, sont impliqués dans les comportements d'évitements (circuit de la peur), et nous permettent de juger de la nocivité d'un stimulus extérieur ; et d'autres (circuit de la récompense) vont permettre de marquer positivement une expérience agréable et susciter le renforcement d'un comportement qui pourra conduire à la sensation de plaisir.

Published in : PINEDA, Ester ; FÖLLMI, Beat (dir.), *Musique et transmission à la lumière des sciences cognitives*, Editions des archives contemporaines, ISBN : 9782813005748, doi : 10.17184/eac.9782813005748

L'incapacité clinique à éprouver du plaisir à partir d'un stimulus est appelé l'anhédonie. Comme nous l'avons déjà rappelé, la présence, chez des patients cérébrolésés, d'une anhédonie pour la perception musicale est parfois documentée. En revanche il est rare dans ces observations que les auteurs montrent une perte spécifique des émotions musicales alors qu'un autre domaine serait préservé. C'est ce qui a été publié par une équipe de Lyon (Hirel *et alii* 2014), montrant chez un patient victime d'un accident ischémique cérébral droit affectant principalement le cortex temporal supérieur, des capacités normales et statistiquement similaires de classification des émotions sur des visages ou pour des extraits de musique ; en revanche, l'intensité de l'émotion ressentie est normale uniquement pour des visages émotionnels mais pas pour les musiques. Ainsi, cette observation clinique suggère que l'accès au plaisir musical se trouve spécifiquement altéré en raison notamment d'une disconnexion entre les régions perceptives auditives et les régions sous-corticales du plaisir.

Si ce type de dissociation exceptionnelle peut s'expliquer dans le contexte d'une maladie neurologique, on ne s'attend pas à l'observer chez des sujets sains. Or, l'équipe de Robert Zatorre (Mas-Herrero *et alii* 2014) à Montréal a observé l'existence chez des personnes sans histoire neurologique ou psychiatrique d'une anhédonie spécifique à la musique. Alors qu'ils ne se distinguent pas des autres sujets de l'étude sur le plan des compétences perceptives, que leur niveau de familiarité avec les extraits musicaux est identique, qu'ils catégorisent les émotions musicales comme les sujets contrôles, ces personnes expriment ne pas éprouver de plaisir à l'écoute d'extraits de musique, leurs réponses comportementales sont confirmées par le fait que l'écoute de musique ne produit chez eux aucune des réponses physiologiques automatiques (modification de la conduction cutanée, augmentation du rythme cardiaque…) corrélées à l'intensité du plaisir, et que l'on peut observer chez les autres auditeurs. Le plus étonnant est le caractère spécifiquement musical de cette anhédonie, car l'étude montre que ces mêmes sujets ont des réponses comportementales identiques aux sujets contrôles pour tout ce qui concerne le plaisir associé à d'autres stimuli (tels que la nourriture, l'argent ou le sexe). Des études plus récentes de neuroimagerie cérébrale de la même équipe ont démontré qu'une des raisons expliquant cette anhédonie spécifique à la musique est que la construction du plaisir musical est plus complexe que pour les besoins vitaux telles que sexe ou nourriture, et nécessite un dialogue entre les régions perceptives et mnésiques du cerveau (temporales et frontales) et les circuits sous-corticaux de la récompense. Ainsi, chez certains sujets, ce dialogue cérébral n'aurait peut-être pas été suffisamment développé au cours de l'enfance. Ces sujets auraient donc une compréhension « intellectuelle » des émotions musicales, sachant distinguer une musique joyeuse ou triste par leurs structures rythmique et mélodique, mais ne les éprouvent pas ; comme certaines personnes autistes qui distinguent perceptivement les visages joyeux et tristes sur la base de l'orientation des traits faciaux mais qui n'éprouvent aucune empathie émotionnelle face à ces expressions faciales.

Published in : PINEDA, Ester ; FÖLLMI, Beat (dir.), *Musique et transmission à la lumière des sciences cognitives*, Editions des archives contemporaines, ISBN : 9782813005748, doi : 10.17184/eac.9782813005748

6 Le plaisir musical, ça s'apprend ?

Contrairement à l'image d'Épinal que nous pouvions avoir concernant le plaisir musical, comme représentant un phénomène naturel et universel, ces travaux récents des neurosciences de la musique interrogent sur notre compréhension des liens entre musique, émotion, jugement esthétique et plaisir. Clairement, éprouver une émotion à l'écoute de la musique, faire l'expérience du fameux frisson musical, n'est pas un comportement inné mais qui se construit durant l'enfance grâce au renforcement de situations que nous avons pu juger comme agréables ou satisfaisantes. Manifestement, certains sujets adultes n'éprouvent pas ou peu d'émotions à l'écoute de musique, et cela sans anomalie neurologique claire qui pourrait l'expliquer. Il parait évident qu'il semble difficile d'accéder à une émotion musicale satisfaisante en l'absence d'un décodage perceptif correct des éléments constitutifs de la musique. Ainsi, les sujets présentant une amusie congénitale sont rarement « touchés » émotionnellement par la musique, car les difficultés qu'ils présentent généralement dans la perception de la hauteur ou du rythme musical ne leur permettent pas de construire une représentation fidèle et distinctive des musiques entendues.

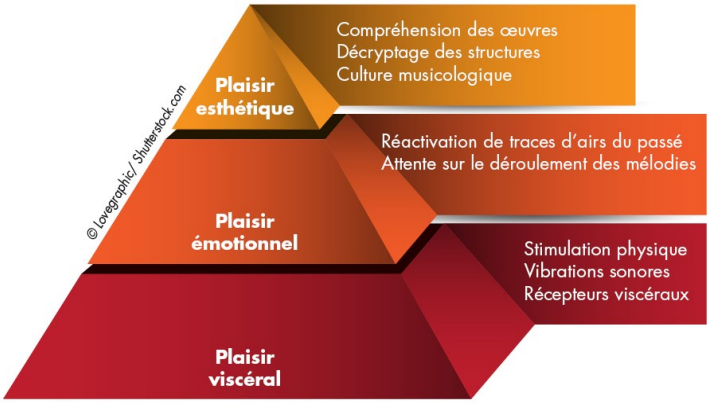


Fig. 1 : *Les trois niveaux du frisson musical (in : Platel/Bohler 2015).*

Il est donc possible d'envisager au moins trois niveaux d'expression du plaisir musical (*cf.* figure 1). Au premier niveau, il y a le plaisir primaire de l'expérience sonore. Les instruments de musique, ainsi que les systèmes modernes de diffusion acoustique produisent des ondes sonores dont les vibrations stimulent l'ensemble du corps, en particulier les récepteurs tactiles de la peau mais aussi les récepteurs internes des viscères. Cette expérience sensorielle physique, viscérale, est suffisante pour susciter une émotion. Potentiellement elle n'a pas besoin de construction perceptive élaborée et correspond à une enveloppe musicale primaire. À un deuxième niveau, on trouvera le frisson musical, qui correspond à la capacité du sujet de mettre en relation une expérience perceptive présente avec des représentations déjà existantes en mémoire.

Published in : PINEDA, Ester ; FÖLLMI, Beat (dir.), *Musique et transmission à la lumière des sciences cognitives*, Editions des archives contemporaines, ISBN : 9782813005748, doi : 10.17184/eac.9782813005748

Ce plaisir est donc étroitement lié au décodage perceptif réalisé par les cortex auditifs et à la réactivation des traces musicales d'expériences déjà éprouvées. La musique entendue correspond soit à une musique très familière, évocatrice de situations déjà plaisantes et sur laquelle il est facile d'anticiper des évènements. Mais il peut s'agir également d'une musique nouvelle sur laquelle nous construisons des attentes en lien avec des schémas ou scénarios possibles déjà expérimentés de situations d'écoutes de musiques. Lorsque les attentes sont satisfaites, ou surprises, le plaisir qui en découle peut déclencher « la chair de poule ». Certains cas pathologiques nous montrent bien que l'incapacité à pouvoir construire ces attentes musicales, à rappeler mentalement des expériences musicales déjà vécues, entravent la possibilité que se développe un plaisir, une émotion musicale, et donc le frisson. Ce deuxième niveau ne nécessite aucunement une expertise dans le domaine de la musique mais implique cependant une imprégnation à la musique, et que se soient réalisées durant l'enfance des expériences musicales répétées. Enfin, à un troisième niveau, il y a le plaisir musical que nous pourrions qualifier du « plaisir de l'expert » ou plaisir du mélomane, qui est en sorte une forme de « méta » plaisir. Il consiste à la satisfaction du décryptage de la construction d'une pièce musicale, comme l'expert en peinture éprouvera de l'intérêt et de l'émotion pour une œuvre « en rupture » ou techniquement exceptionnelle, dimensions qui ne seront pas accessibles sans éducation formelle préalable. Il s'agit ici donc bien d'un plaisir esthétique et culturellement construit qui n'a rien à voir avec une transmission innée de l'émotion par la musique. Sommes-nous encore dans le registre de l'émotion « pure » ? Pas nécessairement, mais certainement qu'ici aussi se joue la possibilité d'une « récompense ». Bien évidemment ces trois dimensions ne sont pas exclusives, et on peut certainement espérer faire l'expérience des trois simultanément durant l'écoute d'un concert… et à défaut d'éprouver un plaisir musical dans cette situation, on pourra aussi se satisfaire du plaisir d'être ensemble.

7 La musique pour aider à mieux vieillir ?

Si les travaux des neurosciences cognitives concernant la musique se sont autant développés et ont autant d'impact depuis le début des années 2000, c'est qu'ils ont notamment permis d'étudier les mécanismes de neuroplasticité. Les nouvelles approches en neuroimagerie (analyse de la densité de neurones ou de fibres de substances blanches par exemple) permettent de rendre compte de l'effet de l'entrainement ou de l'expertise dans un domaine donné, et la pratique musicale est devenue un des modèles d'étude de référence de la neuroplasticité. La neuroplasticité concerne à la fois comment une pratique répétée peut changer la manière dont le cerveau fonctionne (appelée neuroplasticité fonctionnelle), déjà largement étudiée dès le milieu des années 1990, mais aussi comment les heures d'entrainement modifient la configuration et la structure même du cerveau (correspondant à la neuroplasticité structurale), qui est étudiée depuis le début des années 2000 et la découverte concomitante chez l'animal et l'homme de l'existence de phénomènes de neurogénèse (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 mais aussi mnésiques ; et par ailleurs des effets de neuroplasticité liés à des temps plus courts de pratiques (quelques heures ou semaines), que ce soit

Published in : PINEDA, Ester ; FÖLLMI, Beat (dir.), *Musique et transmission à la lumière des sciences cognitives*, Editions des archives contemporaines, ISBN : 9782813005748, doi : 10.17184/eac.9782813005748

chez l'enfant ou le sujet adulte vieillissant. Une importante littérature existe donc aujourd'hui sur ces 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 transferts, les performances cognitives des sujets entraînés. Ainsi, on peut légitimement se poser la question de savoir si la pratique de la musique tout au long de la vie pourrait favoriser un vieillissement neurocognitif positif.

Jusqu'à présent, peu d'études se sont intéressées aux sujets musiciens âgés mais les résultats semblent être encourageants. Ainsi, l'étude d'Amer et collaborateurs (2013), réalisée auprès de 42 sujets entre 50 et 77 ans, a mis en évidence des performances meilleures chez les sujets musiciens par rapport aux non-musiciens lors de tâches d'identification de hauteurs et de résolution de conflit auditif, des tâches d'empan visuo-spatial (mémoire de travail), de processus cognitifs contrôlés comme la résolution de conflit, et d'inhibition (tâche de Go/No Go). En s'intéressant à d'autres fonctions cognitives, nos propres travaux (Fauvel *et alii* 2014, Platel/Groussard, 2020) montrent, d'une part que d'une manière générale les sujets musiciens ont de meilleures performances pour la vitesse de traitement et la mémoire à court terme verbale, et d'autres part un effet de l'âge dans le sens d'une moindre diminution des performances avec l'avancée en âge chez les musiciens âgés lors d'une épreuve de fluence phonémique, épreuve reflétant des capacités de fonctions exécutives.

Ces résultats confortent ceux obtenus précédemment par l'équipe de Brenda Hanna Pladdy en 2011 lors d'une étude sur le lien entre la pratique d'un instrument de musique et les fonctions cognitives chez le sujet âgé. Ces auteurs ont également pu observer que les sujets âgés musiciens obtenaient de meilleures performances que les sujets âgés non musiciens pour des épreuves de mémoire de travail non-verbale, de dénomination et de fonctions exécutives. L'équipe américaine de Jennifer Bugos (2007) s'est justement intéressée à l'effet d'un apprentissage tardif de la musique, et notamment au suivi de leçons de piano (6 mois) chez des sujets âgés entre 60 et 85 ans. Les résultats de leur étude suggèrent qu'après un apprentissage du piano de seulement 6 mois une amélioration des performances cognitives est observée chez ces sujets âgés, en particulier pour les fonctions exécutives, fonctions que l'on sait être sensibles au vieillissement cognitif.

La question que l'on peut certainement se poser est de savoir si la pratique musicale et cette amélioration des performances cognitives entraînent des effets sur l'anatomie du cerveau chez le sujet âgé, modifications qui pourraient permettre de limiter l'atrophie cérébrale liée à l'âge ? Malheureusement, très peu d'études se sont pour le moment intéressées à mesurer les différences neuroanatomiques entre des sujets musiciens et non musiciens âgés. Deux études réalisées chez des jumeaux homozygotes « divergents » (un des deux a une pratique que l'autre n'a pas) semblent aller dans le sens d'un effet positif de pratiques musicales tout au long de la vie. Les auteurs ont comparé le devenir de jumeaux dans des grandes cohortes de populations (Balbag *et alii* 2014 ; De Manzano/Ullén 2018). En contrôlant pour différentes caractéristiques (comme le sexe, le niveau d'éducation, l'activité physique…) ils ont pu constater que le jumeau qui avait pratiqué un instrument de musique présentait un risque significa-

Published in : PINEDA, Ester ; FÖLLMI, Beat (dir.), *Musique et transmission à la lumière des sciences cognitives*, Editions des archives contemporaines, ISBN : 9782813005748, doi : 10.17184/eac.9782813005748

tivement plus faible de développer une démence et des troubles cognitifs avec l'âge et que le cerveau du jumeau « musicien » présentait des modifications qui augmentaient la réserve cérébrale (épaisseur corticale et connectivité accrues).

Même si les travaux de neurosciences cognitives de la musique objectivent de mieux en mieux l'impact de sa pratique (et de son écoute) sur le cerveau et la cognition, attention toutefois à ne pas attribuer trop de pouvoir à la musique. Même si la musique peut avoir des effets positifs et qu'elle peut éventuellement contribuer à retarder l'apparition de maladies neurodégénératives, elle n'empêche pas automatiquement leur apparition.

8 Une mémoire musicale préservée dans l'Alzheimer ?

L'étude des ressources cérébrales et des mécanismes cognitifs mobilisés lors de l'écoute de la musique tend à montrer que subsisteraient, bien au-delà des difficultés mnésiques et langagières, des capacités d'apprentissage chez les personnes atteintes de maladie d'Alzheimer, y compris à un stade très évolué. La capacité d'apprentissage de mélodies inconnues et leur impact bénéfique semble reposer, au-delà des émotions suscitées, sur la mobilisation de ressources cognitives jusqu'à présent sous-estimées chez ces personnes et ouvre la voie à de nouvelles formes d'intervention.

En interrogeant des patients vivant à domicile ou en institution, Sixmith et Gibson (2007) ont mis en exergue l'importance de l'activité musicale comme faisant partie intégrante de la vie quotidienne de ces personnes. Considérée comme une activité diversifiée, la musique s'avère stimulante car, tout en prodiguant un sentiment de bien-être, elle facilite les interactions sociales, la communication et l'évocation de souvenirs autobiographiques (El Haj *et alii* 2012 ; El Haj *et alii* 2013). Ainsi les patients Alzheimer sont capables de comprendre les connotations émotionnelles de matériel musical et de réagir à son écoute. Les patients Alzheimer maintiennent leur appréciation musicale au niveau sensoriel et émotionnel lorsque d'autres capacités cognitives (surtout verbales) se voient complètement détériorées, même aux stades sévères de la maladie. Bien qu'il existe un débat concernant l'altération de la perception des émotions dans les maladies neurodégénératives on notera que les capacités de jugement esthétique et d'appréciation émotionnelle semblent largement préservées dans les démences, en particulier dans la maladie d'Alzheimer (Halpern *et alii* 2008). Ce point est particulièrement important car il est à la base de l'observation depuis de nombreuses années par les soignants professionnels et familiaux que malgré un possible émoussement émotionnel et des troubles comportementaux comme l'apathie, la très grande majorité des patients Alzheimer prennent du plaisir à entendre de la musique, et que le souvenir des vieilles chansons écoutés dans leur jeunesse est très résistante à l'amnésie. Et effectivement cette résistance de la mémoire musicale a largement été documentée depuis (Samson *et alii* 2009, Cuddy *et alii* 2015, Groussard *et alii* 2019), et constitue sans aucun doute une des raisons majeures pour laquelle les interventions musicales semblent pertinentes et devraient avoir un impact significatif, comme cela est soutenu par des programmes comme « Music and Memory[1] ».

[1] <https://musicandmemory.org> (consulté le 25/06/2025).

Published in : PINEDA, Ester ; FÖLLMI, Beat (dir.), *Musique et transmission à la lumière des sciences cognitives*, Editions des archives contemporaines, ISBN : 9782813005748, doi : 10.17184/eac.9782813005748

Nous avons fait un certain nombre d'observations cliniques assez surprenantes, qui semblent étayer l'hypothèse d'une relative préservation des aptitudes musicales des patients atteints de maladie d'Alzheimer, et cela même à un stade de la maladie relativement avancé. Ces observations ont été réalisées chez des sujets vivant en institution dans l'unité de vie spécialisée d'une maison de retraite proche de Caen. En institution, l'observation de résidents chantant « de tête » des chants anciens et familiers, malgré un tableau clinique parfois sévère, est assez courante. Cependant nous avons mis en place un dispositif d'une grande originalité : des ateliers d'apprentissage de « chants nouveaux » (totalement inconnus des résidents). L'apprentissage de ces chants se fait en petit groupe, le chant est appris phrase par phrase, par répétitions, au cours de séances hebdomadaires d'une heure trente environ. Les sujets participants ont des troubles massifs de la mémoire et ne peuvent absolument pas rendre compte de la source de leur apprentissage. En moins de huit semaines, un chant d'une dizaine de lignes devient ainsi familier, et la présentation du texte du chant suscite ensuite assez facilement la production de la mélodie. De manière surprenante, certains sujets se sont donc révélés capables, non seulement d'apprendre ces « chants nouveaux », mais aussi de les produire spontanément hors contexte d'apprentissage. Par ailleurs, le maintien à long terme de cet apprentissage semble possible chez certains d'entre eux, même après un arrêt de plus de trois mois (Platel/Groussard 2014 ; Coppalle *et alii* 2019).

Les patients atteints de la maladie d'Alzheimer pourraient ainsi conserver, bien au-delà de leurs difficultés mnésiques et langagières, une remarquable aptitude non seulement de reconnaissance, mais également d'apprentissage musicale. Cette nouvelle dimension ouvre la voie à de nouvelles formes de mobilisation des personnes atteintes, jusqu'à présent sous-estimées, tant d'un point de vue théorique que de mises en œuvre d'interventions concrètes auprès d'elles.

La musique s'est-elle maintenue dans toutes les sociétés pour des raisons de satisfactions émotionnelles ? Les travaux récents des neurosciences remettent clairement en cause le caractère universel et potentiellement inné de l'expérience émotionnelle musicale. Par ailleurs, les pratiques actuelles de la consommation musicale « en solitaire » peuvent interroger car elles ne semblent pas toujours répondre à l'idée que la musique aurait un rôle dans la cohésion sociale. Il n'en reste pas moins que la musique est aujourd'hui pour beaucoup d'humains un moyen d'autosatisfaction, parfois d'autorégulation de notre humeur. Par ailleurs, comme on l'observe chez beaucoup de personnes âgées et de patients Alzheimer, la musique aide au maintien d'une mémoire personnelle et de notre identité. Quand la musique retentit, ce que j'ai été s'actualise au présent et permet d'exprimer ce que je suis et ce que j'aime.

Published in : PINEDA, Ester ; FÖLLMI, Beat (dir.), *Musique et transmission à la lumière des sciences cognitives*, Editions des archives contemporaines, ISBN : 9782813005748, doi : 10.17184/eac.9782813005748

Bibliographie

Ayotte, Julie ; Peretz, Isabelle ; et Hyde, Krista (2002), « Congenital amusia : A group study of adults afflicted with a music-specific disorder », *Brain* 125/2, p. 238-251 (DOI : 10.1093/brain/awf028).

Amer, Tarek ; Kalender, Beste ; Hasher, Lynn *et alii* (2013), « Do older professional musicians have cognitive advantages ? », *PloS one* 8/8, p. e716 (DOI 10.1371/journal.pone.0071630).

Balbag, M. Alison ; Pedersen, Nancy L. ; Gatz, Margaret (2014), « Playing a musical instrument as a protective factor against dementia and cognitive impairment : a population-based twin study », *International Journal of Alzheimer's Disease* no 1, p. 836748 (DOI 10.1155/2014/836748).

Bugos, Jennifer A. ; Perlstein, William M. ; McCrae, Christina S. *et alii* (2007), « Individualized piano instruction enhances executive functioning and working memory in older adults », *Aging and mental health* 11/4, p. 464-471 (DOI 10.1080/13607860601086504).

Cuddy, Lola L. ; SikkaVanstone, Ashley (2015), « Preservation of musical memory and engagement in healthy aging and Alzheimer's disease », *Annals of the New York Academy of Sciences* 1337/1, p. 223-231 (DOI 10.1111/nyas.12617).

Coppalle, Renaud ; Mauger, Caroline ; Quernet, Sophie *et alii* (2020), « New long-term encoding in severely amnesic alzheimer's disease patients revealed through repeated exposure to artistic items », *Journal of Alzheimer's Disease* 76/4, p. 1567-1579 (DOI 10.3233/JAD-1913).

De Manzano, Örjan ; Ullén, Fredrik (2018), « Same genes, different brains : neuroanatomical differences between monozygotic twins discordant for musical training », *Cerebral Cortex* 28/1, p. 387-394 (DOI 10.1093/cercor/bhx299).

El Haj, Mohamad ; Postal, Virginie ; Allain, Philippe (2012), « Music enhances autobiographical memory in mild Alzheimer's disease », *Educational Gerontology* 38/1, p. 30-41 (DOI 10.1080/03601277.2010.515897).

El Haj, Mohamad ; Clément, Sylvain ; Fasotti, Luciano *et alii* (2013), « Effects of music on autobiographical verbal narration in Alzheimer's disease », *Journal of Neurolinguistics* 26/6, p. 691-700 (DOI 10.1016/j.jneuroling.2013.06.001).

Fauvel, Baptiste ; Groussard, Mathilde ; Mutlu, Justine *et alii* (2014), « Musical practice and cognitive aging : two cross-sectional studies point to phonemic fluency as a potential candidate for a use-dependent adaptation », *Frontiers in aging neuroscience* 6, p. 227 (DOI 10.3389/fnagi.2014.00227).

Fritz, Thomas ; Jentschke, Sebastian ; Gosselin, Nathalie *et alii* (2009), « Universal recognition of three basic emotions in music », *Current biology* 19/7, p. 573-576 (DOI 10.1016/j.cub.2009.02.058).

Groussard, Mathilde ; Chan, Tyler G. ; Coppalle, Renaud *et alii* (2019), « Preservation of musical memory throughout the progression of Alzheimer's disease ? Toward a reconciliation of theoretical, clinical, and neuroimaging evidence », *Journal of Alzheimer's Disease* 68/3, p. 857-883 (DOI 10.3233/JAD-1804).

Haguenauer, Jean-Pierre ; Schott, Bernard ; Michel, François *et alii* (1979), « Trois observations d'atteinte cortico-sous-corticale de l'audition. Confrontations audiologiques et tomodensitométriques », _Annals of Otorinolaryngol_ogy (Paris) 96, p. 185-196.

Halpern, Andrea R. ; Ly, Jenny ; Elkin-Frankston, Seth *et alii* (2008), « 'I know what I like' : Stability of aesthetic preference in Alzheimer's patients », *Brain and cognition* 66/1, p. 65-72 (DOI 10.1016/j.bandc.2007.05.008).

Hanna-Pladdy, Brenda ; Mackay, Alicia (2011), « The relation between instrumental musical activity and cognitive aging », *Neuropsychology* 25/3, p. 378 (DOI 10.1037/a0021895).

Hirel, Catherine ; Leveque, Yohana ; Deiana, Giovanni *et alii* (2014), « Acquired amusia and musical anhedonia », *Revue Neurologique* 170/8-9, p. 536-540 (DOI 10.1016/j.neurol.2014.03.015).

Lechevalier, Bernard ; Rossa, Yvette ; Eustache, Francis *et alii* (1984), « Un cas de surdité corticale épargnant en partie la musique », *Revue neurologique* 140/3, p. 190-201.

Mas-Herrero, Ernest ; Zatorre, Robert J. ; Rodriguez-Fornells, Antoni *et alii* (2014), « Dissociation between musical and monetary reward responses in specific musical anhedonia », *Current biology* 24/6, p. 699-704 (DOI 10.1016/j.cub.2014.01.068).

Matthews, Brandy R. ; Chang, Chiung-Chih ; De May, Mary *et alii* (2009), « Pleasurable emotional response to music : a case of neurodegenerative generalized auditory agnosia », *Neurocase* 15/3, p. 248-259 (DOI 10.1080/13554790802632934).

Mazzoni, Monica ; Moretti, Policarpo ; Pardossi, Lucia *et alii* (1993), « A case of music imperception », *Journal of Neurology, Neurosurgery, and Psychiatry* 56/3, p. 322 (DOI 10.1136/jnnp. 56.3.322).

Published in : PINEDA, Ester ; FÖLLMI, Beat (dir.), *Musique et transmission à la lumière des sciences cognitives*, Editions des archives contemporaines, ISBN : 9782813005748, doi : 10.17184/eac.9782813005748

Mazzucchi, Anna ; Marchini, Cristina ; Budai, Ricardo *et alii* (1982), « A case of receptive amusia with prominent timbre perception defect », *Journal of Neurology, Neurosurgery & Psychiatry* 45/7, p. 644-647 (DOI 10.1136/jnnp. 45.7.644).

Platel, Hervé ; Groussard, Mathilde (2014), « La musique et la peinture comme révélateur de capacités d'apprentissages préservées de patients Alzheimer à un stade modéré à sévère », in : Platel, Hervé ; Thomas-Antérion C. (éd.), *Neuropsychologie et Art : Théories et applications cliniques*, Louvain-la-Neuve, De Boeck/Solal, p. 255-274.

Platel, Hervé ; Bohler, Sébastien (2015) « Pourquoi la musique nous fait vibrer ? », Cerveau et Psycho, n° 67, p. 60-64.

Samson, Séverine ; Dellacherie, Delphine ; Platel, Hervé (2009), « Emotional power of music in patients with memory disorders : Clinical implications of cognitive neuroscience », *Annals of the New York Academy of Sciences* 1169/1, p. 245-255 (DOI 10.1111/j.1749-6632.2009.04555.x).

Sixmith, Andrew ; Gibson, Grant (2007), « Music and the wellbeing of people with dementia », *Ageing & Society* 27/1, p. 127-145 (DOI 10.1017/S0144686X06005228).

Published in : PINEDA, Ester ; FÖLLMI, Beat (dir.), *Musique et transmission à la lumière des sciences cognitives*, Editions des archives contemporaines, ISBN : 9782813005748, doi : 10.17184/eac.9782813005748