



Institut de
Neurosciences des
Systèmes



Musique à l'école

Un projet financé par l'Agence Régionale de la Santé (PACA)

Coordinateur: Michel Habib, Resodys

Supervision scientifique: Daniele Schön, Inserm et Aix-Marseille Université

Supervision musicale: David Ohanessian

Ecoles partenaires : Ecole Primaire Albert Chabanon (Marseille), Ecole Primaire Bosco (Apt), Ecole Primaire les Condamines (Cavaillon)

Intervenants musique: Pierre-Yves Lawrence, Marc Bellion, Françoise Nougier, Pierre Buou, ...

Enseignants partenaires: Alain Bertoli (Directeur), Marjorie Barrelet, Aurore Bonfils, Carine Cugnet, Hélène Huck, Delphine Lebrun, Emilie Milliet, Carole Schmitt (Directrice), ...

Réalisation des fiches: Michel Habib, Pierre-Yves Lawrence, David Ohanessian, Daniele Schön

Tournages et montage: Art'Up

Et les 200 enfants !



Inserm



Aix-Marseille
université
Initiative d'excellence

Le présent projet vise à proposer une solution innovante à la question épineuse, posée dans le récent rapport de l'HAS (Haute Autorité de Santé) sur le parcours de soins des enfants souffrant de troubles d'apprentissage, de la réponse thérapeutique à proposer à cette problématique dans les milieux socio-économiquement vulnérables.

La mise en place, dans les établissements scolaires, d'une étape de "prévention pédagogique de première intention", via la pratique de la musique, prenant appui sur des arguments de plus en plus convaincants, en particulier neuroscientifiques, en faveur de l'utilisation à visée rééducative d'un enseignement musical. Les activités musicales proposées prennent appui sur des travaux scientifiques.

Le projet a permis de tester la faisabilité de la méthode sur trois secteurs socialement vulnérables : une école classée REP du centre ville de Marseille, et deux écoles du Vaucluse, l'une en zone urbaine intermédiaire, l'autre en zone rurale.

L'objectif des textes, fiches et vidéo qui suivent est de *stimuler et faciliter* ce type d'intervention sur d'autres écoles et territoires ayant des caractéristiques équivalentes.

La *mallette* proposée contient :

- un texte introductif qui explique les liens entre pratique de la musique et apprentissages
- des textes spécifiques qui décrivent la structure et surtout l'intérêt de chaque atelier proposé vis à vis des apprentissages
- des fiches qui décrivent la réalisation des ateliers
- des vidéos qui illustrent certains des ateliers réalisés

La musique au service des apprentissages

Daniele Schön¹ et Michel Habib²

1 Institut de Neurosciences des Systèmes, AMU, Inserm, Marseille

2 Neurodys PACA, Marseille

La musique, le parent pauvre de l'enseignement

L'éducation musicale à l'école primaire en France, mais aussi dans d'autres pays de l'UE est une discipline sous-enseignée (MENESR, 2007). Les raisons semblent être le manque de connaissances des Professeurs des écoles (PE) dans le domaine, le manque de formation pour l'enseigner ainsi que la représentation liée au statut de la discipline. Il semblerait que nombreux enseignants considèrent que la compétence musicale légitime soit liée à la pratique d'un instrument et à la connaissance du solfège et donc pas pertinente ou nécessaire dans le parcours scolaire. Et lorsqu'on trouve des activités musicales tel qu'un chœur, le chant est principalement vecteur de plaisir, en vue d'une restitution publique.

Cette vision qui réduit la pratique de la musique à un divertissement est en contraste net avec un grand nombre d'observations qui montrent à quel point la pratique de la musique favorise le développement de plusieurs fonctions cognitives

Musique et société

Tout d'abord, nous pouvons constater que la musique est présente dans toutes les sociétés humaines connues. Elle y joue un rôle important dans la communication et régulation des émotions et dans la cohésion sociale. La musique se joue et se danse, elle est un jeu ancestral, avec des règles subtiles qui évoluent à travers les cultures et les temps.

Si la musique est omniprésente, cela implique que l'Homme est un être profondément musical. Tout comme pour le langage, l'apprentissage de la musique se fait d'une manière implicite. Un bébé va dire ses premiers mots à peu près au même moment qu'il va taper la pulsation d'une chanson qu'il aime. Plus tard, l'enfant apprendra à parler mais aussi à chanter et à danser. Plus tard encore l'adolescent apprendra à apprécier certaines musiques et pas d'autres, à avoir donc sa propre esthétique musicale, une pensée critique. Sauf quelques rares exceptions, ceci est vrai pour tout le monde. Sous cet angle, la musique est un langage universel et l'être humain est un être profondément musical.

La pratique musicale facilite les apprentissages fondamentaux à l'école

Il est maintenant bien admis, grâce à un nombre important d'études scientifiques répliquées dans plusieurs centres de recherche universitaires, que la pratique de la musique, en particulier lorsque les élèves y tiennent un rôle actif et pas seulement d'auditeurs, est capable d'améliorer substantiellement certaines fonctions cognitives indispensables aux apprentissages comme l'attention, la mémoire de travail, la motivation. D'autres effets peuvent être plus spécifiques, mais néanmoins très importants, comme l'amélioration des compétences phonologiques du langage, indispensable à l'entrée dans la lecture et à l'accès au langage écrit dans son ensemble. En outre, hormis ces fonctions directement liées aux apprentissages, des travaux récents ont également mis en évidence un effet significatif de la musique et de la danse sur les aptitudes dites "sociales" telles que l'empathie, la théorie de l'esprit et les comportements altruistes.

Essayons de comprendre pourquoi.

Lorsqu'on adopte une posture cognitive de la pratique de la musique, on se rend compte qu'elle repose sur un nombre important de processus cognitifs qui ne lui sont pas spécifiquement dédiés : l'analyse de sons et leur catégorisation, créer des structures temporelles qui regroupent les sons, comprendre les règles, les mémoriser, extraire l'information pertinente, prédire ce qui va venir ensuite, se coordonner. Tous ces processus sont aussi nécessaires à la perception et compréhension de la parole et du langage, et, au-delà, impliqués plus ou moins directement, dans tous les apprentissages, en particulier fondamentaux.

De plus, l'écoute de la musique stimule le cerveau à produire plus de dopamine, un neurotransmetteur crucial pour le fonctionnement émotionnel et cognitif des humains. Le circuit impliqué, dit de la récompense, est fortement connecté aux circuits nécessaires dans l'apprentissage. L'écoute et encore plus la pratique de la musique deviennent donc un puissant moyen naturel de stimuler le système d'apprentissage.

Il n'est donc pas si étonnant que de nombreuses études aient montré un effet bénéfique de la pratique de la musique sur plusieurs fonctions cognitives. La pratique de la musique semble avoir un impact positif sur la perception de sons de parole et sur notre capacité de les catégoriser et assembler en mots. Cette étape de catégorisation de sons, parfois très similaires sur le plan acoustique, devient cruciale dans l'apprentissage de la lecture. En effet si les catégories des différents phonèmes (e.g. ba et pa) ne sont pas claires pour l'enfant, il lui sera difficile d'apprendre à leur associer un signe graphique précis. Plusieurs études ont montré que la pratique de la musique a un effet positif sur les compétences de lecture chez l'enfant avec troubles d'apprentissage.

De plus la pratique de la musique semble permettre un meilleur encodage du signal sonore en présence de bruit et ceci semble être relié à une capacité attentionnelle accrue. Des effets positifs ont été remarqués également vis à vis de la mémoire de travail qui nous permet de manipuler la structure du flux d'information, car jouer de la musique nécessite de savoir manipuler rapidement et précisément des objets abstraits. Les effets facilitateurs de la pratique de la musique sont aussi visibles au niveau des compétences grammaticales et au décodage de l'intonation de la parole.

Tous ces effets sont sous-tendus par des changements de l'organisation des réseaux cérébraux. Ces modifications ont lieu via des mécanismes de plasticité cérébrale, c'est-à-dire l'aptitude du tissu nerveux à modifier sa structure et sa fonction sous l'effet de l'environnement et de l'exercice de la fonction.

Une telle réorganisation a été observée dans plusieurs structures cérébrales touchant aussi les faisceaux de substance blanche unissant entre elles les parties du cortex cérébral impliquées en commun dans le traitement de la musique et du langage.

La pratique musicale, surtout pendant l'enfance, semble donc permettre un développement plus efficace du flux d'informations entre les différentes aires. Ceci semble minimiser les troubles de la lecture lorsqu'ils sont présents mais aussi contrer les effets délétères d'un milieu défavorisé sur le développement cognitif et par là améliorer l'entrée dans les apprentissages d'enfants cumulant les risques biologiques et socio-économiques d'échec des apprentissages.

Musique et compétences sociales

Ces dernières années ont témoigné d'un intérêt grandissant des chercheurs pour l'étude de l'effet de la musique dans le domaine des comportements prosociaux de l'adulte et de l'enfant. Ces études semblent montrer que, depuis le plus jeune âge, et jusqu'à l'âge adulte, l'être humain utilise la synchronie interpersonnelle comme indice pour orienter ses comportements sociaux. Cette littérature n'est pas sans évoquer la notion de système des neurones miroirs, souvent mise en avant comme un des substrats des processus imitatifs, si importants dans l'apprentissage. Le partage de rythme et d'émotions musicales, inhérent à la pratique de groupe, semblerait influencer, via une synchronisation de réseaux de neurones entre plusieurs individus impliqués dans la réalisation musicale, le fonctionnement de circuits qui sont impliqués dans des compétences sociales comme l'empathie, la théorie de l'esprit ou les comportements altruistes.

A la recherche d'un modèle explicatif: musique, prédiction et adaptation

Créer un sens au monde, c'est trouver et retrouver des régularités. Cela permet non seulement de donner un sens à une structure d'événements, mais aussi de les anticiper. C'est-à-dire que le cerveau anticipe continuellement ce qui va se passer, sur la base de ce qui s'est passé auparavant. Au point que notre perception du monde est en quelque sorte une projection de la représentation intérieure que nous avons déjà du monde que nous observons. Cette anticipation continue du monde a une importance fondamentale dans l'interaction avec l'environnement. L'oiseau anticipe la trajectoire de l'insecte, le lecteur anticipe les mots de la lecture, l'auditeur anticipe les mots du locuteur et le musicien anticipe la production d'un autre musicien pour leur permettre de jouer ensemble.

Et l'une des particularités les plus intéressantes de faire de la musique est précisément ce besoin d'anticiper avec précision quand un certain événement va se produire. Cette anticipation se produit également lorsque vous discutez, ne serait-ce qu'à la fin d'une phrase pour prendre la parole. Mais si les silences entre les phrases de deux personnes discutant sont d'environ deux cents millisecondes, les "retards" entre les membres d'un quatuor à cordes sont inférieurs à 10 millisecondes. Cela signifie que le cerveau du musicien doit être capable de se synchroniser très

précisément avec la structure temporelle de la musique et doit également être très flexible et capable de s'adapter aux changements, car la pulsation n'est jamais constante. De plus, si l'on considère que la musique est une scène auditive complexe, c'est-à-dire composée de différents instruments jouant en même temps, il faudra aussi savoir séparer les différentes sources sonores (par exemple violon, hautbois, flûte, violoncelle) et anticiper le " comportement " de chaque instrument.

Les neurosciences ont montré qu'en écoutant de la musique, une partie de l'activité cérébrale, dans le système auditif, se synchronise avec la structure temporelle du stimulus auditif. D'autres zones du cerveau se synchronisent également avec la pulsation (c.-à-d. le tempo), et en particulier les zones du système moteur. Le système moteur semble jouer un rôle extrêmement important dans la modulation de l'activité du cortex auditif et ce rôle semble être lié à la prédiction temporelle. Ce rôle du système moteur dans la perception du rythme n'est pas pour nous surprendre. L'enfant commence à produire des sons rythmiques en tapotant avec une cuillère sur le sol. L'acte de bouger le bras crée du son. En ce sens, percevoir, c'est agir. Nous nous trouvons donc face à un système de construction audio-motrice où la distinction entre ce qui est purement auditif et ce qui est auditif et moteur perd son sens. En résumé, la perception d'une structure régulière crée une activité synchrone au niveau d'un système cérébral complexe. En un sens, l'écoute de la musique permet aux différentes régions appartenant à un tel système de communiquer de manière optimale entre elles, c'est-à-dire d'être cohérentes, une propriété fondamentale pour un flux optimal d'informations au niveau du cerveau. Et comme les régions impliquées dans l'écoute et la pratique de la musique sont nombreuses et largement communes au langage et aux autres fonctions cognitives, une meilleure communication de l'information au sein de ce réseau permet un meilleur traitement de l'information et pas seulement musicale.

La pratique de la musique semble donc agir directement sur une propriété fondamentale du système nerveux, la synchronisation, qui serait la base de la communication des différents éléments du système même.

Musique et troubles d'apprentissage

Il existe une littérature scientifique, pour le moment seulement débutante, mais déjà très convaincante, sur l'effet améliorant de la pratique musicale sur les troubles que présentent certains enfants dans leurs apprentissages, en particulier ceux dénommés troubles "dys" (dyslexie, dysphasie, dyspraxie, etc...). Le point commun de tous ces troubles, et qui permet de les repérer dans une classe au sein de normo-apprenants, c'est qu'ils surviennent chez des élèves normalement intelligents qui, en dépit de leur bonnes capacités intellectuelles (parfois même au-dessus de la norme), ne peuvent entrer correctement dans les apprentissages fondamentaux : lecture, écriture, calcul. Un deuxième point commun résulte de travaux récents en neurosciences, en particulier ceux ayant utilisé l'imagerie cérébrale pour comparer l'activité et la structure du cerveau chez des élèves dys avec des normo-apprenants. Or, la constatation la plus fréquemment rapportée concerne précisément un défaut de développement des mêmes faisceaux de connexion dans la profondeur du cerveau que ceux qui sont sur-développés chez des musiciens par rapport à des non musiciens. Cette constatation a incité les chercheurs à proposer des méthodes de rééducation inspirées de la pratique musicale, comme la méthode Mélodys ®, basée sur l'exercice répété de l'intermodalité, c'est-à-dire des exercices stimulant de

manière simultanée les trois principaux canaux d'entrée et de sortie : l'audition, la vision, la motricité¹. D'où l'usage fortement conseillé par ces auteurs d'une notation écrite, sorte de partition simplifiée, dont des exemples sont données dans le matériel inclus dans cette mallette. Tout laisse ainsi penser que pour être efficace, l'entraînement qui va être proposé aux enfants, qu'il s'agisse de la pulsation, du rythme, ou du travail sur la hauteur et la durée des sons, devra nécessairement (en tout cas le plus souvent possible) être accompagné d'un modèle écrit, de préférence coloré, en tout cas apte à évoquer la représentation mentale de l'élément musical sur lequel on travaille. Les exercices proposés ici sont directement et fortement inspirés de cette méthode.

En résumé

Il existe donc actuellement quatre raisons au moins pour justifier d'impliquer systématiquement les élèves en difficulté d'apprentissage dans une activité musicale, rythmique et motrice:

- la justification la plus classique reste l'idée que la musique et le langage sont deux codes reposant sur la succession d'éléments sonores brefs pouvant être représentés par des symboles visuels discrets et probablement sous-tendus par des circuits en partie communs dans le cerveau, d'où l'efficacité de la musique sur les troubles du langage. Mais s'il s'agissait là de la seule raison, on pourrait se contenter de faire écouter de la musique aux enfants, éventuellement en leur demandant d'être attentifs à certaines de ses caractéristiques, mais cela, à l'évidence, ne suffit pas à expliquer les forts effets observés.

- la démonstration de l'effet de la musique sur les circuits eux-mêmes grâce à certaines techniques d'imagerie du cerveau est venue apporter un argument solide en faveur d'un effet puissant de renforcement des connexions anatomiques et fonctionnelles entre les régions corticales traitant différents aspects du langage et de la musique et sans doute impliquées dans d'autres fonctions cognitives comme l'attention ou la mémoire.

- et, comme lien entre toutes ces constatations, l'idée que le caractère rythmique de la musique est un puissant vecteur intervenant sur une propriété fondamentale du fonctionnement cérébral, la synchronisation de ses rythmes et de ses oscillations, et sur la notion de plaisir musical qui devient une seulement parmi des nombreuses manifestations de la plasticité du cerveau sous l'effet de la musique.

- enfin, certains troubles d'apprentissage s'accompagnent de difficultés dans les domaines de la communication et de la cognition sociale, domaines où la démonstration récente d'un effet positif de la musique peut aider à contrer certains symptômes ou troubles du comportement, comme les symptômes autistiques ou encore ceux accompagnant l'hyperactivité de l'enfant, comme les comportements opposants ou encore les troubles des conduites sociales chez l'adolescent.

Le projet Musique à l'école, prenant appui sur ces données multiples et convergentes issues de la recherche neuroscientifique, se donne pour but de généraliser une certaine utilisation de la pratique musicale ciblée sur les composantes connues pour être les plus susceptibles de modifier

¹ La notion d'intermodalité n'est pas nouvelle dans la rééducation des troubles d'apprentissage, puisque par exemple la méthode Borel-Maisonny, utilisant l'association de gestes aux différents sons de la parole pour les enfants en difficulté d'apprentissage de la lecture, est encore très souvent proposée dans les classes comme dans les cabinets d'orthophonie.

l'organisation cérébrale, et, par là, de participer à la co-construction des apprentissages et dans une certaine mesure aussi à la remédiation de ses difficultés. La dimension sociale de la pratique de musique de groupe et de la danse a en outre toutes chances de modifier les comportements sociaux des individus impliqués dans ces activités. Ainsi, la présence de certains types de troubles du comportement, qu'il s'agisse de traits autistiques ou de traits de troubles opposants ou des conduites pourraient tirer bénéfice de cette pratique.

Au-delà des seuls enfants porteurs de ces troubles, une telle activité a toutes les chances d'être utile également aux difficultés en rapport avec un milieu socio-économique défavorable, et au-delà même aux normo-apprenants.

Il ne s'agit en aucun cas d'apporter de preuves supplémentaires de cette efficacité, celle-ci étant largement prouvée de façon répétée et convergente dans la littérature scientifique. Au contraire, il s'agit de partir de ces preuves pour proposer l'inclusion dans l'enseignement de base d'une pratique musicale structurée, scientifiquement validée, et de définir les conditions de la généralisation de ces pratiques pédagogiques auprès des enseignants, dans un premier temps ceux du premier degré, mais à terme plus largement encore à tous les niveaux, de la maternelle au Lycée, puisque la plasticité cérébrale, ciblée par les activités proposées, est un phénomène connu pour s'étaler largement jusqu'à la fin de l'adolescence.

“Une formation qui s'appuierait à la fois sur la question du sens de l'éducation artistique à l'école et sur celle du statut et du contenu de la référence à enseigner permettrait de resituer cet enseignement dans le projet de formation générale de l'individu au détriment d'une vision plus rentable (disciplines fondamentales vs secondaires) de l'école. Considérer l'élève comme un apprenant revient à développer à l'école les postures cognitives relatives à l'approche de l'art, particulièrement, la curiosité, la recherche de l'originalité, l'esprit critique, la tolérance à la multiplicité des goûts, la capacité à s'interroger sur les valeurs culturelles que certains peuvent avoir intérêt à nous imposer.” ([Maizières](#), 2013).