

Université de Montréal

**La réponse différentielle à la musicothérapie chez les
jeunes hospitalisés en pédopsychiatrie: le rôle prédictif de
la réactivité cardiaque sur le changement d'affect**

par Myriam Brault

École de Psychoéducation
Faculté des arts et des sciences

Thèse (ou Mémoire) présentée
en vue de l'obtention du grade de maîtrise
en psychoéducation
option mémoire et stage

avril, 2019

© Myriam Brault, 2019

Université de Montréal
Psychoéducation, Faculté des arts et sciences

Ce mémoire intitulé

**La réponse différentielle à la musicothérapie chez les jeunes hospitalisés en
pédopsychiatrie: le rôle prédictif de la réactivité cardiaque sur le changement d'affect**

Présenté par

Myriam Brault

A été évalué par un jury composé des personnes suivantes

Lyse Turgeon

Président-rapporteur

Frédéric Nault-Brière

Directeur de recherche

Guilaine Tremblay

Membre du jury

Résumé

Ce projet s'inscrit dans l'évaluation d'une intervention de musicothérapie réceptive mise en œuvre dans l'unité de pédopsychiatrie du Centre hospitalier universitaire Sainte-Justine (CHUSJ) auprès des jeunes hospitalisés en pédopsychiatrie. Une étude précédente a montré que cette intervention était associée à un changement d'affects significatif. Nous voulons alors vérifier si la réactivité cardiaque est un prédicteur d'une réponse différentielle affective à des séances de musicothérapie chez des jeunes hospitalisés en pédopsychiatrie. Nous avons examiné si un profil de réactivité cardiaque distinct pendant l'écoute de la musique était associé à une plus grande diminution des affects négatifs et de l'anxiété situationnelle. Vingt participants ont assisté à des séances de musicothérapie basée sur une technique de relaxation soutenant la régulation émotionnelle. Le changement d'affects a été mesuré immédiatement avant et après les séances. La réactivité cardiaque a été monitorée de manière continue pendant l'écoute de la musique durant les séances. Les résultats indiquent une gradation dans la réponse affective en fonction des profils de réactivité cardiaque qui va dans le sens attendu. Le profil « descendant » est associé à une plus grande amélioration de l'affect, le profil « stable », à une moins grande amélioration et le profil « ascendant », à une amélioration encore plus modeste. Plus de la moitié des participants ont montré une augmentation de leur fréquence cardiaque lors de l'écoute de la musique. Cette proportion élevée de réponses cardiaques paradoxales à une intervention visant une détente progressive est discutée sous plusieurs angles.

Mots-clés : musicothérapie, pédopsychiatrie, régulation émotionnelle, réponse différentielle, réactivité cardiaque

Abstract

This project is part of the evaluation of a receptive music therapy intervention implemented in the child psychiatry unit hospital university center Sainte-Justine for young people hospitalized in child psychiatry. A previous study showed that this intervention was associated with a significant affect's change. We then want to check whether cardiac reactivity is a predictor of a differential emotional response to music therapy sessions for young people hospitalized in child psychiatry. We examined whether a distinct cardiac responsiveness pattern while listening to music was associated with a greater decrease in negatives affects and situational anxiety. 20 participants attended music therapy sessions based on a relaxation technique that supports emotional regulation. The affect's change was measured immediately before and after the sessions. Cardiac responsiveness was monitored continuously while listening to music during sessions. The results indicate a gradation in the affective response as a function of the patterns of cardiac reactivity that goes in the expected direction. The "descendant" profile is associated with a greater improvement of the affect, the "stable" profile, with less improvement and the "upward" profile, with an even more modest improvement. More than half of the participants showed an increase in their heart rate while listening to music. This high proportion of paradoxical cardiac responses to an intervention aimed at progressive relaxation is discussed from several angles.

Keywords : music therapy, child psychiatry, emotional regulation, differential response, cardiac reactivity

Table des matières

Résumé	i
Abstract.....	ii
Table des matières.....	iii
Liste des tableaux.....	v
Liste des figures	vi
Liste des sigles	vii
Remerciements.....	ix
Introduction.....	1
Mise en contexte.....	3
Les jeunes hospitalisés en pédopsychiatrie.....	3
Les difficultés de régulation affective chez les jeunes hospitalisés en pédopsychiatrie.....	4
Les interventions pédopsychiatriques usuelles et leurs limites.....	8
Stratégies de régulation affective chez les jeunes.....	8
Interventions musicales et musicothérapie.....	9
Définition et fondements de la musicothérapie.....	9
La relaxation assistée par la musique.....	12
Pertinence clinique de la musicothérapie.....	14
Études portant sur les fonctions de l'écoute de la musique chez les jeunes.....	14
Efficacité des interventions musicales et de la musicothérapie.....	15
Bases neuropsychologiques de la musicothérapie.....	17
Mécanisme physiologique de l'écoute de la musique : effet d'entraînement.....	20
Réponse physiologique différentielle.....	22
Question de recherche.....	24
Méthode.....	24
Type et approche de la recherche.....	24
Les participants	24
Procédure et déroulement de la recherche.....	25
Intervention de musicothérapie.....	26
Instruments de mesure.....	27

Stratégie analytique.....	29
Résultats.....	31
Examen des postulats de régression.....	31
Valeurs extrêmes.....	31
Normalité.....	32
Nombre de sujets.....	33
Parcimonie.....	34
Statistiques descriptives.....	34
Analyses principales.....	35
Changement d'humeur.....	36
Changement d'anxiété situationnelle.....	37
Discussion.....	38
Résumé de la recherche et des résultats.....	37
Interprétation des résultats.....	38
Conceptualisation alternative du rôle de la réactivité cardiaque.....	42
Forces et limites.....	43
Implications pratiques et recherches futures.....	47
Implication pratique en lien avec la psychoéducation.....	49
Conclusion.....	51
Bibliographie	

Liste des tableaux

Tableau I.	Moyennes et corrélation.....	32
Tableau II.	Fréquence des profils de réactivité cardiaque (PRC).....	32
Tableau III.	Moyennes des changements d'affect des profils de réactivité cardiaque.....	32
Tableau IV.	Association entre les profils de réactivité cardiaque et le changement d'affect	33

Liste des figures

Figure 1.	L'effet d'entraînement	18
Figure 2.	Exemple d'un profil de réactivité cardiaque « ascendant » pour une séance.....	28
Figure 3.	Exemple d'un profil de réactivité cardiaque « stable » pour une séance.....	28

Liste des sigles

BPM : battements par minute

CHUSJ : Centre hospitalier universitaire Sainte-Justine

IM : Intervention musicale

MFC : Moyenne de fréquence cardiaque

SNA : Système nerveux autonome

SNS : Système nerveux sympathique

SNP : Système nerveux parasympathique

TCA : Troubles des comportements alimentaires

TDAH : Troubles déficitaires de l'attention avec ou sans hyperactivité

TOC: Trouble obsessionnel-compulsif

VD : Variable direct

VI : Variable indirect

Je dédicace ce mémoire à mes Filles.

Remerciements

J'aimerais d'abord remercier chaleureusement Fred et Kim. Fred pour avoir cru en moi et m'avoir poussée jusqu'au bout de mes ambitions. Merci pour ta rigueur, ton temps et ta grande patience. Kim pour ton soutien inconditionnel et ton aide précieuse. Tu as su me donner du courage et de la confiance en moi. Je tiens également à remercier mon comité aviseur, Lyse Turgeon et Julien Morizot, pour vos recommandations rigoureuses et pertinentes. Merci également au musicothérapeute Julien Peyrin qui offre une belle expérience musicale aux jeunes. Et enfin, je tiens à remercier tous les jeunes qui ont participé à ce projet.

Un grand merci à mes amies. Sarah, qui m'a supportée et encouragée sans relâche. Les journées Café et Mémoire interminables n'auraient pas été les mêmes sans toi. Je suis chanceuse de t'avoir rencontrée dès le début de mes études en psychoéducation. Ma précieuse amie Clélia pour m'avoir tellement écoutée et t'être sincèrement intéressée à mon travail. Stéfanny pour ton précieux coup de main en cette fin de rédaction. Tu es une intervenante modèle pour moi. Mes Filles, Maude, Marie, Cyn, qui me connaissent mieux que quiconque. Vous êtes comme des sœurs pour moi. Je vous aime énormément.

Merci à ma famille et mes parents d'être présents et soutenant en toutes circonstances. Vous serez toujours des modèles de persévérance et de discipline. Grâce à vous j'ai pu atteindre mes objectifs.

Merci à mes collègues des bureaux sur Parc, Gabrielle, Ariane, Fatima et Anne, d'avoir été là tout simplement. Vous avez ensoleillé mon dernier été de rédaction.

Et enfin, un merci spécial à Nick, pour ta patience infinie et ta bienveillance.

Introduction

Les jeunes hospitalisés en pédopsychiatrie sont aux prises avec des difficultés diverses tant aux plans personnel, familial, social et physique et souffrent de troubles de santé mentale graves également très hétérogènes (Daudin et al., 2010). Même si les symptômes associés à ces troubles sont multiples, il est reconnu que les difficultés de régulation émotionnelle et l'instabilité affective sont au cœur de la plupart des psychopathologies (Aldao, 2013). Ces difficultés ne sont pas toujours ciblées dans les soins de base dispensés en pédopsychiatrie, typiquement centrés sur la stabilisation des symptômes (James et Worrall-Davies, 2015).

La musicothérapie est une pratique reconnue qui peut soutenir la régulation émotionnelle et favoriser le bien-être de populations vulnérables. Cette pratique est de plus en plus répandue dans le domaine des soins de santé mentale et peut représenter un complément aux services usuels (NICE, 2013). Bien que la littérature sur cette approche se fait rare, surtout celle ciblant les jeunes hospitalisés en pédopsychiatrie, les études existantes soutiennent son efficacité (Porter et al., 2017; Silverman, 2010). Plusieurs études, réalisées auprès de différentes populations, ont montré que la musicothérapie entraîne une amélioration de l'affect et une diminution du stress, de l'anxiété et des symptômes dépressifs, au moins à court terme (Hendricks, Robinson, Bradley, et Davis, 1999; Pelletier, 2004; Porter et al., 2017). Plus largement, il est bien établi que la musique évoque des émotions, induit des changements physiologiques et modifie nos comportements (Habibi et Damasio, 2014).

Cependant, si ces changements affectifs moyens sont bien établis, la recherche suggère que ce ne sont pas tous les individus qui répondent de la même façon à la musicothérapie : certains montrent des changements affectifs importants, mais d'autres non (Pelletier, 2004). Les facteurs associés à une bonne réponse affective sont relativement peu connus. Identifier ces facteurs est utile dans le domaine clinique, puisque cela permet de sélectionner plus efficacement les individus susceptibles de bénéficier de la musicothérapie et de diriger les autres vers des alternatives. Cela peut également informer sur les ingrédients essentiels dont dépend l'efficacité d'une intervention.

Un indicateur de réponse pertinent à considérer est le changement physiologique pendant l'écoute. La musicothérapie vise à produire un effet d'entraînement se traduisant par une

synchronisation du rythme cardiaque avec la musique, le plus souvent dans une optique de détente progressive. Cependant, cette réactivité cardiaque n'est pas observée chez tous les utilisateurs. Il n'est pas clair dans quelle mesure cette réactivité cardiaque est une condition ou un ingrédient nécessaire pour que les participants perçoivent les bienfaits de l'intervention au niveau de la diminution de la tension, de l'anxiété et des affects négatifs (Hodges, 2010; Pelletier, 2004).

Le présent projet visera donc à évaluer si la réactivité cardiaque est un indicateur de la réponse affective à la musicothérapie. Il s'inscrit dans l'évaluation plus large d'une intervention de musicothérapie implantée par un musicothérapeute professionnel dans l'unité de pédopsychiatrie du CHUSJ. Cette intervention avait pour but de soutenir la régulation émotionnelle et d'améliorer le bien-être des patients. L'évaluation des effets de cette intervention a préalablement montré que l'intervention était associée à une diminution moyenne des affects négatifs et à une augmentation moyenne des affects positifs des participants sur la période pré-post séances (Archambault, sous presse). Par contre, aucune étude n'a examiné la réponse différentielle à l'intervention jusqu'à maintenant.

Nous présenterons d'abord une brève mise en contexte de la réalité des jeunes hospitalisés en pédopsychiatrie suivie de l'un de leurs principaux enjeux, les difficultés de régulation émotionnelle. Nous verrons ensuite les fondements de la musicothérapie ainsi que les preuves empiriques soutenant son efficacité. Puis, l'effet d'entraînement, un mécanisme expliquant les réponses différentielles à l'écoute de la musique, sera exposé plus en détail. Enfin, nous détaillerons la méthodologie de notre étude et présenterons la stratégie analytique et les résultats de l'étude. Nous discuterons enfin des résultats ainsi que de ses implications cliniques et psychoéducatives.

Mise en contexte

Les jeunes hospitalisés en pédopsychiatrie

Les jeunes hospitalisés en pédopsychiatrie souffrent généralement de troubles graves du comportement ou de l'affect entravant leur fonctionnement de façon importante et pouvant être associés à un risque pour leur sécurité ou celle des autres (Mathai et Bourne, 2009). Une hospitalisation est nécessaire lorsque le jeune est en situation de crise ou de désorganisation majeure et que des soins intensifs, diversifiés et coordonnés sont requis pour stabiliser son état (James et Worrall-Davies, 2015). L'hospitalisation permet également une évaluation plus détaillée des symptômes afin de clarifier un diagnostic ou d'ajuster les traitements (Malhi et al., 2015). Bien que la proportion de jeunes hospitalisés soit mineure comparativement aux jeunes qui bénéficient des services à l'externe et que la durée de l'hospitalisation soit relativement courte, les coûts d'une hospitalisation sont très élevés et prennent la majorité des ressources en traitements psychiatriques (Green et al., 2007).

Les jeunes hospitalisés en pédopsychiatrie montrent un niveau de détresse très élevé, une multitude de facteurs de risques psychosociaux et ont typiquement vécu des événements traumatiques (Daudin et al., 2010; Ryttila-Manninen et al., 2014). En fait, l'enfance et l'adolescence sont des périodes du développement où le jeune vit des changements importants sur les plans cognitif, émotionnel, social et physique. Ces périodes sensibles le rendent particulièrement vulnérable aux effets négatifs de l'exposition aux adversités familiales et environnementales (De Bellis, 2005). On note par ailleurs que le taux d'hospitalisation en pédopsychiatrie augmente drastiquement pour le groupe d'âge de 15 à 19 ans au Québec (Gouvernement du Canada, 2006). Cependant, peu d'informations sont publiées concernant les profils des jeunes québécois hospitalisés en pédopsychiatrie. À l'extérieur de la province, les événements traumatiques les plus fréquemment rencontrés chez cette population sont les abus émotionnels, physiques et sexuels, la négligence, l'intimidation et les adversités familiales incluant les troubles de santé mentale chez les parents, la toxicomanie, le divorce, le décès d'un parent et la criminalité (Mustanoja et al., 2011). Ces jeunes sont majoritairement admis pour des

raisons de troubles de l'humeur, des idéations suicidaires, des problèmes familiaux et abus de substances (Case, Olfson, Marcus et Siegel, 2007; Geulayov et al., 2018; Mathai et Bourne, 2009; Meagher et al., 2013; Niethammer et Frank, 2007). La présence de comorbidité est aussi très importante. En fait, plus de 50 % des enfants et adolescents ont plus d'un diagnostic de troubles de santé mentale (Conseil du médicament, 2011).

Les difficultés de régulation affective chez les jeunes hospitalisés en pédopsychiatrie

La plupart des jeunes hospitalisés en pédopsychiatrie éprouvent des difficultés importantes à réguler leurs affects et émotions. Le terme « affect » est un concept très large et englobe tout ce qui se rapporte à une manifestation d'une sensation, d'une émotion, d'un sentiment ou de l'humeur (Slovic, Finucane, Peters, et MacGregor, 2007). Dans ce mémoire, l'état affectif fait référence aux affects vécus dans le moment présent. Un état affectif fréquemment retrouvé chez les jeunes hospitalisés est l'anxiété situationnelle, qui prend la forme de réponse affective spécifique à une situation qui peut se définir comme « un état émotionnel transitoire, caractérisé par un sentiment subjectif et conscient de tension, d'appréhension, de nervosité, d'inquiétude et d'une augmentation de l'activité du système nerveux autonome » (Spielberger, 1988). L'anxiété est inextricablement liée au stress et aux processus psychophysiologiques générant les émotions négatives (Roger, 2016). Il est reconnu qu'un état de stress et d'anxiété chronique sont associés au développement de nombreux troubles de santé mentale, tels les troubles de l'humeur ainsi que divers troubles de santé physique, en particulier les maladies cardiovasculaires (Roger, 2016). De plus, il est commun qu'un adolescent expérimente des symptômes dépressifs légers ou modérés, même s'il ne satisfait pas les critères diagnostiques de trouble de l'humeur (Rushton, Forcier et Schectman, 2002). Les affects dépressifs se caractérisent souvent par un sentiment persistant de tristesse, une perte de plaisir ou une irritabilité. Un adolescent éprouvant des affects dépressifs, même légers, est associé à une augmentation de l'utilisation des services de soins et des coûts médicaux (Wright et al., 2016). La prévalence des affects dépressifs est encore plus élevée chez les adolescents

hospitalisés en pédopsychiatrie, certaines études révèlent qu'elle varie entre 30 et 50% (Ivarsson, Larsson, et Gillberg, 1998; Larsson et Ivarsson, 1998).

La régulation affective désigne une série de processus extrinsèques et intrinsèques visant à monitorer, à évaluer et à modifier les réactions émotionnelles, en particulier leur intensité et leur durée, dans l'atteinte d'objectifs (Thompson, 1994). Alors qu'une régulation émotionnelle efficace est associée à la réussite scolaire, à un meilleur fonctionnement social et à un bien-être physique et psychologique à l'âge adulte (Gross, 2013) ainsi qu'à l'enfance et l'adolescence (McLaughlin, Hatzenbuehler, Mennin, et Nolen-Hoeksema, 2011), les difficultés dans ce domaine jouent un rôle majeur dans le développement et le maintien des psychopathologies (Aldao, 2013; Bradley, 2003; Gross et Jazaieri, 2014; McLaughlin et al., 2011). En effet, l'utilisation de stratégies d'adaptation inadaptées et de stratégies de suppression, d'évitement et de déni des émotions est associée au développement de symptômes psychopathologiques graves chez les enfants et les adolescents (Compas et al., 2017).

Le développement des difficultés de régulation émotionnelle résulte d'une combinaison de facteurs biologiques et environnementaux (voir Zeman, Cassano, Perry-Parrish et Stegall, 2006). D'abord, il existe des différences individuelles quant aux réactions neurophysiologiques qui influencent l'autocontrôle émotionnel et comportemental. On remarque des variations dans l'activation de plusieurs structures cérébrales entre les individus lors d'une expérience émotionnelle. Par exemple, l'amygdale, une région cérébrale située dans le système limbique et impliquée dans le développement de troubles psychopathologiques, s'active différemment chez les enfants anxieux comparativement aux enfants non anxieux (Thomas, Drevets et Dahl, 2001).

Les difficultés de régulation émotionnelle pourraient également être liées à un dysfonctionnement de l'axe hypothalamo-hypophysio-surrénalien (HHS), aussi appelé l'axe du stress, dont la fonction est de permettre aux humains de mobiliser leurs ressources physiologiques pour faire face aux stressseurs. Différentes anomalies de l'axe HHS ont été identifiées chez des jeunes ayant un trouble intériorisé, en particulier des niveaux chroniquement élevés de cortisol salivaire chez les jeunes souffrant de dépression (Young, Haskett, Murphy-Weinberg, Watson et Akil, 1991). Cette suractivation de l'axe HHS pourrait être à l'origine de certaines difficultés de régulation émotionnelle observées chez ces jeunes: par exemple, l'hypercortisolémie chronique semble causer une atrophie de l'hippocampe, une structure

cérébrale pouvant influencer la régulation émotionnelle via son implication dans l'apprentissage et la formation de mémoires émotionnels (Maheu et al., 2008). Ceci dit, la relation entre le cortisol et les troubles intériorisés n'est pas encore bien comprise : le cortisol élevé peut représenter un facteur de risque, une conséquence ou un marqueur des troubles intériorisés (Koss et Gunnar, 2018).

Ensuite, des facteurs environnementaux viennent accentuer les différences individuelles concernant la régulation émotionnelle. Les relations avec les parents et les pairs influencent son développement chez l'enfant (Deham, 1998). Plus particulièrement, le rôle de la socialisation parentale a beaucoup été étudié (Deham, 1998). L'instruction didactique (demander à un enfant de se calmer), le modelage (voir son parent crier lors d'un conflit) ou la contingence (donner une récompense à un enfant pour qu'il arrête de pleurer) sont des formes de socialisation ayant un effet sur les habiletés de régulation émotionnelle de l'individu (Saarni, 1999). En fait, plusieurs facteurs familiaux sont déterminants dans le développement de la régulation émotionnelle, tels que l'expression des émotions négatives et positives, les conflits ou la psychopathologie parentale. Cumming, Davies et Campbelle (2000) suggèrent que l'expression parentale excessive d'émotions négatives a un effet délétère sur la régulation émotionnelle de l'enfant.

Il est reconnu que la dérégulation émotionnelle est un symptôme commun à la plupart des psychopathologies (Cole, Micheal, et Teti, 1994; McLaughlin, et al., 2011). En effet, la littérature montre que l'instabilité émotionnelle est prévalente auprès de l'ensemble des gens souffrant de troubles de santé mentale (Gilbert, Allan, Nicholls, et Olsen, 2005), surtout chez les jeunes de 16 à 24 ans (Patel et al., 2015). Plus de 80% des patients rapportaient subir une humeur instable depuis plus d'un an lors de leur évaluation (Gilbert et al., 2005).

Ainsi, les difficultés de régulation émotionnelle jouent un rôle significatif dans le développement de troubles autant intériorisés qu'extériorisés. Ils ne sont pas spécifiques à des types de troubles en particulier et impliquent des déficits de régulation pour une multitude d'émotions. En fait, de nombreux troubles tels que les troubles de l'humeur, d'anxiété, oppositionnels ou de conduite possèdent des critères diagnostiques associés à la régulation émotionnelle, telle que l'instabilité de l'humeur (American Psychiatric Association, 2013). De plus, on rapporte fréquemment une instabilité de l'humeur chez les individus atteints de troubles

neurodéveloppementaux, en particulier le trouble déficitaire de l'attention avec ou sans hyperactivité (TDAH; Sobanski et al., 2010) où l'on relève une prévalence s'élevant entre 38 et 75% (Reimherr et al., 2005). La présence de l'instabilité de l'humeur au sein du TDAH est associée à davantage de comorbidités, incluant l'anxiété et les troubles de comportements agressifs ou non agressifs (Anastopoulos et al., 2011). Les comportements agressifs sont eux-mêmes reliés à une faible compréhension des émotions et à des difficultés de régulation des émotions négatives (Bohnert, Crnic, et Lim, 2003). Ces jeunes ressentent alors plus souvent des émotions négatives et de la colère que les autres enfants (Bohnert et al., 2003).

Il est bien établi que le névrotisme est un prédicteur transdiagnostique de difficultés psychologiques et physiques (Clark, Watson et Mineka, 1994). Le névrotisme est une dimension centrale de la personnalité et se définit comme une propension à vivre des émotions négatives telles que la honte, la colère, la peur et la tristesse. En fait, on constate une forte corrélation entre le névrotisme et l'instabilité affective (Miller et Pilkonis, 2006). Par contre, Miller et ses collègues (2006) ont constaté que le névrotisme est davantage associé aux symptômes interiorisés alors que l'instabilité émotionnelle montre une plus forte association avec les comportements extériorisés comme l'agressivité, l'impulsivité et la tendance à s'engager dans comportements destructeurs, tels les orgies (binges) alimentaires (Anesti, Selby, Fink et Joiner, 2007) et l'abus de substance (Simons and Carey, 2006).

Patel et ses collègues (2015) révèlent que l'instabilité de l'humeur est associée à une moins bonne réponse au traitement, et ce, indépendamment du diagnostic psychiatrique, à un séjour plus long à l'hôpital, à davantage de réadmissions et à davantage de prescriptions de stabilisateurs de l'humeur ou d'antipsychotiques après un suivi de cinq ans. Une méta-analyse montre que l'utilisation de stratégies de régulation émotionnelle inadaptées prédit des symptômes psychopathologiques plus graves chez les enfants et les adolescents (Compas et al., 2017). Sachant que les jeunes hospitalisés en pédopsychiatrie souffrent généralement de troubles hétérogènes graves, les difficultés de régulation émotionnelle en sont d'autant plus répandues et importantes au sein de cette population (Adrian et al., 2009). Étant donné la très grande prévalence des difficultés de régulations émotionnelles et de l'instabilité de l'humeur auprès des jeunes hospitalisés en pédopsychiatrie et ses conséquences importantes sur la santé

physique et mentale ainsi que sur le rétablissement, il est important de trouver des stratégies efficaces pour diminuer, voir faire disparaître ces difficultés.

Les interventions pédopsychiatriques usuelles et leurs limites

Les approches thérapeutiques auprès des jeunes hospitalisés en pédopsychiatrie sont le plus souvent axées sur la pharmacothérapie ainsi que sur les interventions comportementales (Gignac et al., 2015). En fait, les thérapies actuelles ne sont pas efficaces pour la majorité des jeunes et peuvent comporter certains effets iatrogènes (NICE, 2005). Particulièrement en contexte de pédopsychiatrie, l'expérience d'hébergement chez les jeunes hospitalisés peut être très stressante, voir traumatisante pour certains patients (Frueh et al., 2005; LeBel, Huckshorn, et Caldwell, 2010). Même si ces jeunes rapportent le plus souvent que l'apprentissage de stratégies de régulation émotionnelle s'avère être l'un des éléments les plus aidants de leur hospitalisation (Lee, 2006; Moses, 2011), cela est rarement au cœur de l'offre de services. Il est donc important d'offrir des traitements variés axés sur la régulation émotionnelle susceptibles de réduire le stress vécu en hébergement afin d'améliorer la qualité et l'efficacité des interventions.

Les stratégies de régulation affective chez les jeunes

Les stratégies de régulation du stress et de l'affect ont été largement étudiées chez les jeunes. Compas et ses collègues (2017) distinguent trois types de stratégies visant à réguler les affects. Les stratégies de contrôle primaire misent sur la modification directe de la source de stress ou de l'émotion, telles que la résolution de problème ou la modulation de l'émotion. Les stratégies de contrôle secondaires s'efforcent de s'adapter à la source de stress et incluent notamment l'acceptation et la réévaluation de la situation. Enfin, les stratégies de désengagement visent à détourner l'attention de la source de stress ou de l'émotion et incluent l'évitement ou le déni.

De plus en plus de chercheurs s'intéressent à la musique comme stratégie de régulation affective chez les jeunes (Sena-Moore et Hanson-Abromeit, 2015). Il est aujourd'hui admis que

la musique a le pouvoir d'évoquer des émotions et de modifier nos comportements (Habibi et Damasio, 2014). L'utilisation de la musique comme outil de régulation affective s'avère une forme de stratégie orientée vers la modification directe de l'émotion. Elle vise à moduler l'émotion vécue par la personne à l'aide de la musique.

Interventions musicales et musicothérapie

L'intervention musicale réfère à tout type d'intervention promouvant la santé et le bien-être qui intègre une forme quelconque de musique (www.musictherapy.ca). L'intervention musicale peut prendre une grande variété de formes : elle peut par exemple impliquer la production de musique avec un instrument de musique joué en direct ou l'écoute de musique préenregistrée. Lorsque l'intervention musicale est dispensée par un musicothérapeute certifié, l'intervention musicale est appelée musicothérapie. L'intervention qui fait l'objet de ce mémoire est une intervention de musicothérapie qui a été dispensée par un musicothérapeute certifié en contexte hospitalier. Il sera donc question plus spécifiquement de musicothérapie dans les prochaines sections.

La musicothérapie est de plus en plus proposée pour venir bonifier les services existants (NICE, 2013) et soutenir la régulation émotionnelle des jeunes (Sena Moore et Hanson-Abromeit, 2015), une difficulté partagée par les jeunes hospitalisés en pédopsychiatrie. L'intérêt croissant des chercheurs concernant l'influence de la musique sur les émotions témoigne de son utilité en matière de régulation affective (Juslin et Västfjäll, 2008). La musicothérapie s'avère donc une discipline intéressante aux soins usuels en pédopsychiatrie qui ne soutiennent pas toujours la régulation émotionnelle au sein de ses interventions.

Définition et fondements de la musicothérapie

L'Association canadienne de musicothérapie du Canada (2015) définit la musicothérapie comme une discipline dans laquelle le musicothérapeute professionnel possédant une accréditation utilise la musique à l'intérieur du lien thérapeutique afin de soutenir le développement, la santé et le bien-être pour répondre aux besoins humains sur les plans

cognitif, affectif, social, musical, physique et spirituel. Cette définition est plutôt large, car la description de la musicothérapie dépend de l'approche utilisée et de l'objectif visé. Ces différentes approches et modalités seront décrites plus loin. Ce qui différencie la musicothérapie d'une intervention musicale est la participation d'un musicothérapeute professionnel accrédité. Afin d'obtenir son accréditation, le musicothérapeute doit avoir complété une formation universitaire comprenant aussi bien des cours en musique qu'en psychologie ainsi que 1000 heures d'internat supervisé. Il doit également accumuler au moins 60 heures de formation continue pour posséder le titre de musicothérapeute accrédité. Des programmes de cycles supérieurs en musicothérapie sont également offerts en Amérique du Nord. Le musicothérapeute qui possède habituellement une bonne formation comme musicien acquiert aussi des connaissances sur la musique et ses effets, l'improvisation clinique, les approches spécifiques en musicothérapie, le développement psychosocial et neurobiologique ainsi que les caractéristiques et besoins reliés à diverses pathologies (www.musictherapy.ca).

Les services exécutés par un musicothérapeute certifié (MTA) comprennent la mise en pratique des interventions musicothérapeutiques à l'intérieur du contexte d'une relation thérapeutique. Cette relation est développée à travers une communication verbale ou non verbale basée sur la musique. Les musicothérapeutes certifiés utilisent la musique pour répondre à des besoins de l'être humain à l'intérieur des domaines de la cognition et de la communication, des domaines affectifs, musicaux, physiques, sociaux et spirituels. Ils évaluent les clients, élaborent des plans de traitement, réalisent des processus de thérapie et évaluent le progrès. Ce champ de pratique inclut une gamme de procédures, actions, processus, rôles et responsabilités qu'un musicothérapeute certifié peut exécuter efficacement de façon sécuritaire. Les musicothérapeutes certifiés fournissent des services dans différents environnements comme en soins de santé, en éducation, en milieu communautaire, en cabinet privé, en établissement ou en entreprise. Ils travaillent de façon indépendante ou comme membres d'équipes interprofessionnelles.

Les travaux de Thayer (1968), qui ont suggéré que jouer ou écouter de la musique a un effet qui va au-delà du simple divertissement, ont contribué à l'établissement de la musicothérapie comme profession dans les années 1940 (voir Gaston, 1968). Ses théories

abordant l'influence de la musique sur les comportements humains se sont inspirées des connaissances physiologiques, psychologiques et sociologiques.

L'abondance de littérature sur le domaine biomédical en musicothérapie témoigne de la popularité grandissante de cette approche émergente. Celle-ci combine la musique et la médecine et appuie ses bases conceptuelles sur des connaissances scientifiques et biologiques (Lin et al., 2011). Ce domaine promeut le développement de techniques cliniques standardisées appuyées sur des données probantes. Thaut (1999), entre autres, a développé un modèle neurologique de l'influence de la musique sur le cerveau pour inférer ses effets physiologiques et psychologiques. Taylor (2004) a quant à lui développé un modèle biomédical de la musicothérapie centré sur le fonctionnement du cerveau.

La musicothérapie est de plus en plus proposée pour venir bonifier les services existants (NICE, 2013) et soutenir la régulation émotionnelle des jeunes (Sena Moore et Hanson-Abromeit, 2015), une difficulté partagée par les jeunes hospitalisés en pédopsychiatrie. L'intérêt croissant des chercheurs concernant l'influence de la musique sur les émotions témoigne de son utilité en matière de régulation affective (Juslin et Västfjäll, 2008). La musicothérapie s'avère donc une discipline intéressante aux soins usuels en pédopsychiatrie qui ne soutiennent pas toujours la régulation émotionnelle au sein de ses interventions.

Les méthodes employées en musicothérapie sont très diversifiées tant au niveau de la structure que de l'accent sur la musique elle-même ou sur l'expression verbale de l'expérience musicale pendant les séances. Le contenu et la forme des interventions musicales sont tout aussi diversifiés, le musicothérapeute combinant souvent plusieurs techniques dans la même séance. Le choix de l'approche dépend des besoins de la personne, de la formation du thérapeute et du contexte (Bonde, et Wigram, 2002). L'intervention peut être offerte en groupe ou en séance individuelle. La durée de l'intervention est aussi très variable, elle peut s'étendre de quelques semaines jusqu'à plusieurs années. Son intensité varie également, les séances pouvant être quotidiennes, hebdomadaires ou mensuelles (Nordoff, 1977; Odell-Miller 1995).

La classification la plus reconnue propose une division des approches en deux grandes catégories : la musicothérapie active et réceptive. La musicothérapie active comprend une personne qui recrée, joue ou compose de la musique et la deuxième se base principalement sur

l'écoute de la musique (Bruschia, 1998). Ce type de musicothérapie implique qu'un thérapeute utilise différentes techniques comme l'improvisation clinique pour entrer en communication de façon non verbale avec le client. Par exemple, le thérapeute improvise de la musique pour stimuler ou guider la réponse du client qui utilise sa voix ou un instrument de musique. Cette technique vise à développer différentes habiletés du client en fonction de ses objectifs, tels que développer la motricité, stimuler la curiosité et la créativité, entrer en relation, identifier et explorer les sentiments (Bruschia, 2014; Wigram, 2004). D'autres techniques sont également utilisées, comme la reproduction ou la composition de matériel musical qui visent entre autres à améliorer les habiletés sensorimotrices, la communication, la créativité et l'estime de soi du client (Bruschia, 2014).

La musicothérapie réceptive est basée principalement sur l'écoute de la musique. Elle emploie de la musique préenregistrée ou jouée en direct. Bien qu'elle implique principalement que la personne écoute de la musique, le rôle du client n'est pas passif, mais celui-ci doit répondre plutôt activement à ce qu'il entend (Wheeler, 2015). Il peut répondre explicitement en bougeant au tempo de la musique ou en verbalisant son expérience auditive. Sinon, sa réponse peut être implicite et interne, telle qu'observer les changements physiologiques et les souvenirs qu'évoque la musique. L'écoute de la musique peut être intégrée de différentes façons pendant les séances. Par exemple, le musicothérapeute peut écouter une chanson avec son client, individuellement ou en groupe et faire un retour verbal sur ce que les paroles ou la mélodie évoquent dans la vie du client (Bruschia, 2014). Aussi, la technique de l'écoute avec imagerie peut être utilisée pour inciter à la relaxation et à l'auto-observation des sensations physiques (Wheeler, 2015). Le musicothérapeute guide alors verbalement le client pour stimuler l'imagerie mentale et évoquer des sensations pendant qu'il écoute de la musique relaxante.

La relaxation assistée par la musique

La relaxation est une méthode de détente et de maîtrise des fonctions corporelles par des procédés psychologiques adaptés (Schultz, 2018). Elle vise une réponse physiologique et psychologique intégrale au stress et aux affects anxieux/dépressifs. Elle permet une réduction de la tension musculaire, de l'activité cardiovasculaire, une augmentation de l'état de calme et

d'apaisement (Pelletier, 2004). Les changements physiques occasionnés par le processus de relaxation, telle que la diminution du cycle de respiration et du rythme cardiaque, participent à l'atténuation des affects négatifs. Par exemple, Philippot et ses collègues (2002) ont montré que certains cycles de respiration activaient des affects spécifiques. La relaxation et ses bienfaits viennent prévenir les maladies associées au stress (Barlow, 2007). Ainsi, la relaxation en soi ou comme composante thérapeutique est une stratégie probante auprès de populations psychiatriques.

La musicothérapie utilisée comme une stratégie de gestion du stress et de l'anxiété est très populaire, en particulier dans le domaine médical (Pelletier, 2004). Deux grandes catégories de relaxation assistée par la musique sont habituellement employées, soit la combinaison de la musique avec une technique de relaxation et l'écoute de musique dite relaxante. Les techniques de relaxation qui sont fréquemment combinées à la musique sont la relaxation musculaire progressive, la méditation, l'autohypnose, le biofeedback et les suggestions (Maranto, 1993). Même s'il n'est pas clair si une technique de relaxation combinée à la musique est plus efficace pour diminuer le stress et l'anxiété qu'une technique de relaxation sans musique, Robb (2000) a montré que l'ajout de la musique à une technique de relaxation physique comportait des avantages. En effet, les participants ont rapporté aimer l'ajout de la musique à une activité de relaxation structurée puisqu'elle augmentait leur capacité à centrer leur attention et à diminuer leur tension mentale. De plus, on rapportait que le plaisir ressenti à écouter la musique augmentait leur motivation à adhérer au programme de relaxation qu'on leur proposait (Robb, 2000).

Dans le cadre de cette présente étude, le musicothérapeute utilise une forme de musicothérapie réceptive visant la régulation affective. Sa méthode est une adaptation d'une technique de détente psychomusicale développée par Jacques Jost (1990) et Jean-Marie Guinaud-Culado (1979). Elle combine des exercices de relaxation et l'écoute de la musique dans le but de réduire les tensions, le stress et l'anxiété. D'abord, on donne des consignes à voix basse pour que le jeune exécute des exercices de respiration profonde. Par la suite, on lance un montage d'extraits musicaux personnalisés en fonction des goûts musicaux et du potentiel relaxant de chaque extrait testé préalablement auprès du jeune. Les extraits musicaux sont construits par le musicothérapeute de façon à moduler les caractéristiques de la musique (tempo,

rythme, densité musicale) afin d'amener progressivement le jeune dans un état de détente. Cette méthode repose sur le principe que certaines caractéristiques de la musique (en particulier le tempo) ont le pouvoir d'induire un état de relaxation. Par exemple, le montage débute par la diffusion d'extraits musicaux ayant un tempo de 100 battements par minutes (bpm) pour progressivement passer de 80 bpm, à 60 bpm jusqu'à 0 bpm à la toute fin du montage. Il est alors intéressant de se pencher plus précisément sur l'écoute de la musique en elle-même pour étudier ses effets relaxants.

Pertinence clinique de la musicothérapie

Études portant sur les fonctions de l'écoute de la musique chez les jeunes

L'écoute de la musique est une activité très populaire chez les jeunes. On relève que les jeunes écoutent en moyenne entre deux et trois heures de musique par jour (North, Hargreaves, et O'Neill, 2000). Cette place de choix qu'occupe l'écoute de la musique dans la vie des adolescents confère un avantage à cet outil de relaxation comparativement à un autre. Le plaisir engendré par l'écoute de la musique et l'intérêt que portent les jeunes pour cette activité pourrait ainsi favoriser l'adhérence à l'intervention.

Bien que la musique puisse remplir différentes fonctions dans la vie des jeunes, plusieurs adolescents écoutent de la musique pour son effet relaxant (Saarikallio, Baltazar, et Västfjäll, 2017). Plusieurs études ont montré que certains types de musique sont associés à l'induction d'un état de relaxation et d'une impression de calme et de détente chez l'individu (Bradt et Dileo, 2009; Chlan, 1998; Knight et Rickards, 2001; Pelletier, 2004). L'écoute de la musique est généralement utilisée comme un outil de relaxation afin de réduire les tensions, accroître son niveau d'énergie (Saarikallio, McFerran, et Gold, 2015) et modifier une humeur (van Goethem, Lamont, Eerola, et Sloboda, 2011). Ces observations ont généré un intérêt pour la musicothérapie réceptive à titre de stratégie pour faciliter la relaxation et la régulation affective, de même que réduire l'anxiété, le stress et les affects négatifs auprès de jeunes et adultes souffrant d'un trouble psychiatrique (Bradt et Dileo, 2009; Chlan, 1998; Pelletier, 2004).

Efficacité des interventions musicales et de la musicothérapie

L'utilisation de la musique au Québec dans les établissements de soins en santé mentale existe depuis 60 ans, mais nous en savons encore très peu sur la pratique québécoise et sa clientèle (Vaillancourt, 2017). En Amérique du Nord, ses applications sont très larges et ciblent une population de tout âge, mais les individus ayant des besoins en service de soins en santé mentale restent la population spécifique la plus importante qui est desservie par la musicothérapie (American Music Therapy Association, 2013). La musicothérapie est utilisée auprès de jeunes hospitalisés en pédopsychiatrie qui souffrent de troubles divers aux plans émotionnel, comportemental et développemental (Gold, Voracek, et Wigram, 2004).

Les bienfaits potentiels de la musicothérapie sont soutenus par plusieurs études empiriques qui ont testé les effets de diverses interventions musicales auprès de personnes souffrant d'un trouble psychiatrique. Par souci d'exhaustivité, la présente section couvre l'ensemble des interventions musicales qui ont été testées jusqu'à maintenant, qu'il s'agisse d'interventions effectuées formellement par un musicothérapeute ou non.

Les études effectuées auprès d'adultes ayant un trouble de santé mentale nous donnent un aperçu prometteur de l'efficacité clinique de l'intervention musicale en contexte psychiatrique. En fait, la littérature suggère que l'intervention musicale s'avère être une intervention peu coûteuse, sans risque et non intrusive qui améliore l'état global, les symptômes et le fonctionnement, et qu'en plus, ce traitement est bien toléré et accepté par la plupart des patients (Gold, Heldal, Dahle, et Wigram, 2005; Gold, Solli, Krüger, et Lie, 2009; Kamioka et al., 2014; Maratos, Gold, Wang, et Crawford, 2008). Plus spécifiquement, l'intervention musicale combinée aux soins standards est associée à la réduction des symptômes de la dépression (Maratos et al., 2008; Zhao, Bi, Bo, et Chi, 2016), et de la schizophrénie (Silverman, 2003). Les résultats quant aux effets de l'intervention musicale pour les troubles anxieux restent mitigés (Lin et al., 2011). Toutefois, quelques études ont montré une amélioration des symptômes pour le trouble de stress post-traumatique (Bensimon, Amir et Wolf, 2008), le trouble obsessionnel-compulsif (Bidabadi et Mehryar, 2015) et le trouble d'anxiété généralisé (Gutiérrez et Camarena, 2015). Cependant, ces recherches sont des études « pilotes » qui ont inclus peu de participants et n'ont généralement pas utilisé de devis expérimental. Enfin, globalement l'intervention musicale est associée à une meilleure gestion des symptômes, une

plus grande qualité de vie (Silverman, 2015; Yinger et Gooding, 2014) et une augmentation de l'engagement et de la motivation du patient à se conformer à son traitement (Dingle, Dingle, Gleadhill, et Baker, 2008; Silverman, 2015). Cependant, ces effets positifs ont surtout été mesurés immédiatement après les séances ou bien à court terme (quelques jours après séances). Peu d'études en musicothérapie ont évalué les effets à long terme, ce qui représente une limite importante de la littérature actuelle.

La littérature concernant les enfants et les adolescents, même si elle est encore plus limitée, montre des résultats cohérents avec ceux des études d'efficacité auprès des adultes (Porter et al., 2017). Une revue de littérature incluant des jeunes ayant un ou plusieurs troubles psychiatriques révèle un effet modéré à élevé de l'intervention musicale sur des symptômes cliniques importants (Gold et al., 2004) et ces effets sont équivalents pour les enfants et les adolescents (Porter et al., 2017). De plus, on remarque une amélioration du fonctionnement social chez les jeunes qui possèdent des symptômes très variés (Gooding, 2011). Une augmentation modérée de l'estime de soi a aussi été retrouvée auprès de cette population (Porter et al., 2017) aussi bien qu'une réduction des symptômes dépressifs (Hendricks et al., 1999; Porter et al., 2017). De plus, de jeunes garçons diagnostiqués avec un trouble du comportement ou émotionnel ont montré des améliorations dans les interactions sociales, l'autorégulation, l'attitude envers l'école, la performance scolaire et la conscience de soi (McIntyre, 2007).

Les quelques études ciblant des jeunes hospitalisés en pédopsychiatrie ont généralement examiné l'intervention musicale de type active plutôt que réceptive. Kim et Stegemann (2016) ont recensé les études cliniques impliquant l'écoute de la musique auprès des enfants et des adolescents en milieu de soin de santé mentale ou physique et ont dégagé que l'intervention est associée à une réduction de certains symptômes, telles que l'anxiété et l'humeur dépressive. Les deux seules études cliniques ciblant les jeunes hospitalisés en pédopsychiatrie rapportent que le groupe ayant reçu l'intervention montre une augmentation significative de la conscience des émotions (Henderson, 1983) et des affects positifs (Wooten, 1992) comparativement aux groupes contrôles. Plus récemment, l'étude en cours de publication dans laquelle s'inscrit mon projet de mémoire (Archambault, sous presse) montre une diminution des affects négatifs et une augmentation des affects positifs significativement plus importante suite aux séances d'intervention musicale réceptive comparativement aux situations de comparaison (séances

d'activités standards à l'unité). Étant donné les lacunes évidentes dans la littérature en intervention musicale ciblant les jeunes hospitalisés en pédopsychiatrie, il est important de continuer à développer la recherche dans ce domaine afin de mieux connaître les mécanismes liant l'intervention musicale et la régulation émotionnelle.

Bases neuropsychologiques de la musicothérapie

Les avancées scientifiques nous permettent aujourd'hui de localiser les régions cérébrales activées pendant l'écoute de la musique afin de mieux comprendre ses effets neuropsychologiques et leurs rôles sur les affects (Habibi et Damasio, 2014; O'Kelly, 2016). Les études utilisant l'imagerie par résonance magnétique montrent que les émotions évoquées par la musique sont associées à l'activation des mêmes structures cérébrales que celles impliquées pour les émotions vécues au quotidien (Koelsch, Offermanns, et Franzke, 2010; Koelsch, Siebel, et Fritz, 2010). Cette découverte suggère que les affects vécus lors de l'écoute de la musique sont biologiquement comparables à ceux vécus dans la vie de tous les jours.

Les fréquences vibratoires de la musique qui pénètrent dans la cochlée, une structure de l'oreille interne, sont converties en signaux électriques dans le réseau neuronal auditif. Ces signaux effectuent alors quelques relais dans le tronc cérébral où certaines propriétés du son relatives à l'intensité, la fréquence et la temporalité sont d'abord analysées basiquement (Pickles, 2008). Puis, le thalamus, une structure sous-corticale qui reçoit ces informations a pour fonction d'intégrer les caractéristiques du son et de relayer ces informations auditives vers le cortex auditif primaire ainsi que vers d'autres régions cérébrales. Le système auditif ne comprend pas seulement des voies afférentes qui relayent les influx nerveux de la cochlée vers le cortex, mais également des voies efférentes qui transmettent des informations du cortex vers la cochlée. Ces voies descendantes permettent de filtrer certaines informations et d'appliquer un rétrocontrôle sur l'entrée des messages (Pickles, 2008).

Le cortex auditif est le premier relais cortical des signaux auditifs. Le cortex auditif primaire est une aire située dans le lobe temporal qui participe à l'analyse des tons et du volume, entre autres. Le cortex auditif secondaire traite quant à lui des sons plus complexes; il fait l'analyse rapide et automatique de la mélodie, des rythmes et du langage. Il est aussi impliqué

dans la mémoire auditive (Pickles, 2008). Plusieurs autres régions corticales sont ensuite activées et contribuent à donner un sens à la musique. Par exemple, si le lobe temporal analyse les sons qu'il entend, les lobes frontaux procurent l'attention à court terme nécessaire pour analyser une mélodie et les lobes pariétaux participent à l'association d'une mélodie à une expérience personnelle (Pickles, 2008).

Le cortex préfrontal qui est notamment responsable des fonctions exécutives, du soutien de l'attention, de l'organisation des pensées, de la résolution de problème et de l'inhibition est activé pendant l'écoute de la musique. Il participe également à la création des attentes. En effet, il s'active lorsque l'on remarque une fausse note dans la mélodie, une fonction nécessaire pour monitorer une performance musicale. Lorsque cette région n'est plus activée pendant la création ou l'écoute de la musique, les aires cérébrales impliquées dans l'initiation d'un comportement et la spontanéité augmentent en activité (Lopez-Gonzalez et Limb, 2012).

Le cortex moteur qui est responsable des fonctions motrices est connecté à de nombreuses autres régions comme le cervelet et les ganglions de base. Il participe à l'organisation à un niveau très complexe des actions permettant de jouer d'un instrument de musique. Le cervelet a un rôle central dans le contrôle moteur. Il reçoit de nombreuses connexions provenant du système auditif et est impliqué dans les réponses motrices automatiques comme taper du pied en synchronisation aux rythmes de la musique. Cette influence de la musique sur les mouvements est utile dans de nombreuses applications médicales qui utilisent la musique pour aider la réhabilitation physique des patients (Weller et Baker, 2011).

Le système limbique comprend plusieurs régions et ses voies neuronales sont multiples. Il est désigné comme le siège de nos émotions et est intimement impliqué dans la récupération mnésique. Il se compose, entre autres, de l'amygdale, de l'hippocampe et de l'hypothalamus. Lorsque la musique est perçue comme émotionnelle, une réponse rapide est envoyée dans le système limbique (Taylor, 2004). Ce système possède plusieurs connexions avec les aires associatives et les régions liées à la mémoire (Tomaino, 1993). Ces connexions varient dépendamment du type d'émotion qui est analysé (par exemple, si l'émotion évoquée est rattachée à un souvenir ou simplement à une réponse spontanée à la musique).

L'hippocampe joue un rôle dans le processus mnésique et sert à la consolidation de la mémoire court-terme à la mémoire long-terme. Elle est ainsi responsable de la connexion entre la mémoire musicale et les expériences de vie. L'amygdale fait partie de ce qu'on appelle le cerveau primitif. Il régule les réponses liées à la survie et active les réponses autonomiques afin de fuir, figer ou attaquer devant une menace. Elle joue également un rôle de pairage mnésique avec des événements chargés émotionnellement. L'amygdale est activée lorsqu'une musique déplaisante, dissonante ou négative est écoutée (Koelsch, Fritz, Cramon, Müller, et Friederici, 2006). À l'opposée, cette région est désactivée lors de l'improvisation musicale ou lorsque l'on écoute de la musique plaisante (Blood et Zatorre, 2001; Koelsch et al., 2006).

Le cortex orbitofrontal est une région du cortex cérébral qui entre en jeu dans le processus de décision. Cette partie du cortex préfrontal connectée au thalamus est activée lors d'une émotion. Il possède également des connexions avec le système de récompense, un circuit neuronal essentiel à la survie de l'organisme et de l'espèce. Il participe ainsi aux comportements motivationnels et à la recherche de plaisir. L'écoute de musique plaisante amène une libération de plusieurs substances, dont la dopamine qui stimule le système de récompense (Salimpoor et al, 2011). Son activation participe ainsi à l'induction d'émotions positives et l'inhibition d'émotions négatives qui interfèrent avec la relaxation et le bien-être d'un individu (Taylor, 2004). De plus, Field et ses collègues (1998) ont montré une atténuation de l'activité dans le lobe frontal droit pendant l'écoute de la musique et après 23 minutes. Ces résultats suggèrent une atténuation de l'asymétrie frontale, celle-ci étant corrélée avec la dépression (Coan et Allen, 2004).

Des études récentes révèlent l'existence de neurones miroirs dans le cortex visuel et le cortex prémoteur. Les neurones miroirs sont stimulés lorsque nous faisons une activité physique ou que nous observons quelqu'un faire une activité (Rizzolatti et Craighero, 2004). Ses connexions avec le système limbique nous permettent de ressentir ce que nous voyons (Wan, Demaine, Zipse, Norton, et Schlaug, 2010). Cette capacité de ressentir les émotions simplement par l'observation des autres individus contribue au développement de l'empathie. Koelsch et ses collègues (2006) ont découvert que l'écoute de la musique activait des aires reliées au circuit responsable de la formation de représentations prémotrices pour la production de son vocal. Ces chercheurs suggèrent que cette activité pourrait refléter le mécanisme « d'effets miroirs »

similaire aux fonctions des neurones miroirs, ce qui pourrait expliquer partiellement la contagion émotionnelle vécue à l'écoute de la musique. Cette découverte s'avère utile pour développer les habiletés sociales et la communication chez les enfants atteints du trouble du spectre de l'autisme montrant des lacunes au niveau de l'empathie à l'aide de la musique (Wan et al., 2010).

Enfin, cette revue des régions cérébrales activées à l'écoute de la musique donne un portrait global des mécanismes neurophysiologiques et psychologiques responsables des changements affectifs et comportementaux. Tel que vu précédemment, ces aires cérébrales possèdent diverses fonctions, comme l'induction des émotions, l'initiation et la coordination des mouvements, la compréhension et la production du langage, la spontanéité, l'empathie, le plaisir, la récupération de souvenirs autobiographiques et bien d'autres. Plusieurs domaines cliniques s'inspirent de ces effets neuropsychologiques associés à la musique pour intervenir auprès de diverses clientèles ayant des problématiques variés. Que ce soit la réhabilitation physique et cognitive, la régulation émotionnelle ou le développement des habiletés sociales, les possibilités sont multiples quant aux applications cliniques de la musicothérapie.

Mécanisme physiologique de l'écoute de la musique : effet d'entraînement

Du point de vue de la régulation affective, la principale fonction de la musicothérapie est de fournir une stratégie pour réduire le stress et les états affectifs négatifs. Conceptuellement, cette fonction est réalisée à travers un effet d'entraînement impliquant le thalamus et le système nerveux autonome (SNA). Le SNA inclut le système nerveux sympathique (SNS) qui active les réactions physiologiques liées au stress (augmentation de la fréquence cardiaque, des cycles de respiration, etc.) et le système nerveux parasympathique (SNP) qui inhibe au contraire le système sympathique et ces réactions.

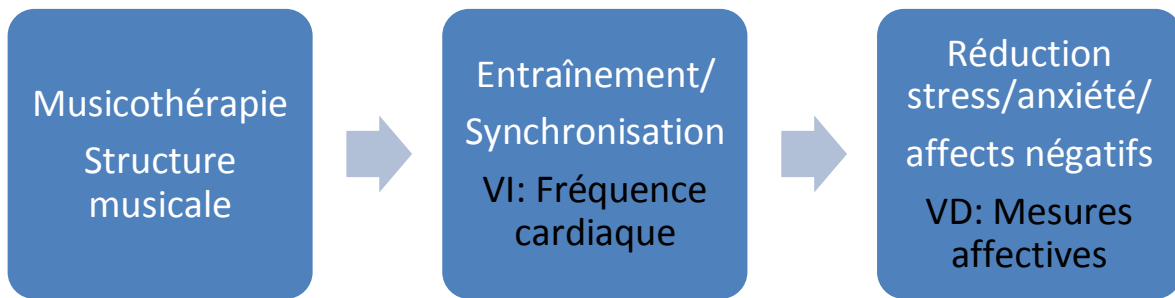


Figure 1 : L'effet d'entraînement

Légende : VI= Variable indépendante, VD= Variable dépendante.

Le thalamus est un centre de relais important des informations sensori-motrices et des circuits intégratifs des émotions. Cette région est sensible aux rythmes de la musique et possède des projections vers le SNP, lui permettant de jouer un rôle prépondérant dans le processus de relaxation induit par la musique (Crowe, 2004). En effet, le thalamus serait responsable de la synchronisation des processus physiologiques du corps avec des éléments externes de l'environnement, tels que les sons et les rythmes (Rider, 1997; Schneck et Berger, 2006). Son interaction avec le SNP faciliterait la relaxation en affectant positivement les réponses physiologiques, telles que la respiration et la fréquence cardiaque (Crowe, 2004). Cette synchronisation avec les rythmes internes et externes est ce que l'on appelle l'effet d'entraînement, un mécanisme de plus en plus reconnu dans la littérature (Schneck et Berger, 2006).

L'entraînement est décrit comme une prédisposition de l'organisme et de ses processus physiologiques à interagir et à synchroniser ses rythmes endogènes avec les rythmes exogènes de l'environnement (Rider, 1997). La respiration (0,15-0,4 Hz), le rythme cardiaque (1-2 Hz) et l'activité électroencéphalographique (1-100 Hz) sont des exemples de rythmes endogènes existant chez l'humain (Rider, 1997). Selon cette théorie, on retrouverait un effet d'entraînement similaire entre les rythmes corporels et la structure musicale, en particulier le tempo (Bernardi, Porta, et Sleight, 2006; Bernardi et al., 2009; Juslin, Liljeström, Västfjäll, et Lundqvist, 2010; Khalfa, Roy, Rainville, Dalla Bella, et Peretz, 2008; Thaut, Demartin, et Sanes, 2008). Donc,

l'écoute d'une musique ayant un rythme plus lent que le rythme cardiaque de l'individu entraînerait une diminution de sa fréquence cardiaque. Juslin et ses collègues (2010) suggèrent que cette synchronisation jouerait un rôle dans l'induction d'émotions et la régulation des affects, car l'expérience émotionnelle de l'individu serait influencée par les changements physiologiques induits par la musique. Les travaux de Bernardi et ses collègues (2006; 2009), entre autres, qui ont montré une synchronisation entre l'activité cardiovasculaire et les rythmes de la musique appuient cette théorie. La figure 1 résume le modèle logique présumé de la musicothérapie. Ce modèle stipule que l'écoute de la musique avec une structure particulière réduit le rythme cardiaque (et potentiellement d'autres marqueurs du SNA) à travers un effet d'entraînement, ce qui contribue à réduire le stress et les affects négatifs d'une personne.

Réponse physiologique différentielle

Ce ne sont pas tous les individus qui réagissent de la même façon à la musique (Argstatter, Haberbosch, et Bolay, 2006; Cvejic et al., 2016; Nater, Abbruzzese, Krebs, et Ehlert, 2006; Pelletier, 2004; Vanderark et Ely, 1993). Quelques études montrent des réponses significativement différentes parmi les sujets ayant écouté de la musique. Par exemple, Argstatter et ses collègues (2006) révèlent que trois groupes se distinguent au niveau du changement de l'affect : 62% ont eu un changement d'affects important alors que 30% n'ont bénéficié d'aucun changement et 8% ont vu une détérioration de leurs affects. Autrement dit, même si l'intervention montre des effets moyens sur l'affect, une bonne proportion des participants ne dérivent pas de bénéfices affectifs et certains pourraient même éprouver des effets iatrogènes.

Identifier les caractéristiques des individus qui répondent le mieux à certains types d'interventions musicales est utile dans le domaine clinique. Cela permet notamment de dépister plus efficacement les individus susceptibles de davantage bénéficier de la musicothérapie afin de maximiser son utilisation au sein de la population. Inversement, il est utile d'identifier quels individus en bénéficient moins et sont plutôt susceptibles de réagir de façon négative à certains types d'interventions musicales. Ces individus peuvent être dirigés vers d'autres interventions. Enfin, l'étude de la réponse peut clarifier le fonctionnement de l'intervention et mettre en évidence les conditions ou ingrédients nécessaires à l'obtention de ses effets.

La réactivité cardiaque pendant l'écoute est un facteur important qui pourrait prédire la réponse affective des participants à la musicothérapie. Tel que décrit précédemment, il est postulé conceptuellement que l'effet relaxant de la musicothérapie soit produit par un effet d'entraînement et une synchronisation du rythme cardiaque avec la musique. Cependant, la recherche montre que ce ne sont pas tous les participants qui présentent la synchronisation cardiaque attendue à la musicothérapie (Cvejic et al., 2016; Vanderark et Ely, 1993). Par exemple, une étude montre que la réactivité cardiaque était importante pour 45% des sujets, mais moindre pour le reste des participants (Cvejic et al., 2016).

Une non-réactivité cardiaque pourrait refléter l'incapacité d'un participant à détourner son attention de ses pensées ruminantes et à la concentrer pleinement sur la musique, bloquant ainsi la concrétisation d'un effet physiologique d'entraînement (Saarikallio et al., 2017). À cet égard, certaines études suggèrent que lorsqu'un adolescent est incapable de détourner son attention de ses pensées répétitives et négatives pendant l'écoute de la musique, celle-ci est associée à une augmentation plutôt qu'à une diminution de la dépression (Saarikallio et al., 2015). Il est possible de présumer que l'efficacité de la musicothérapie dépend de la concrétisation de l'effet d'entraînement, qui dépend à son tour de la capacité d'un jeune de centrer son attention sur la musique.

De ce point de vue, le rythme cardiaque pourrait distinguer deux sous-groupes de jeunes : d'une part, les jeunes qui montrent une réactivité cardiaque « synchrone » avec la musique, qui bénéficient de son effet d'entraînement et conséquemment, qui en dérivent un état subjectif de détente, de diminution de l'anxiété et d'amélioration de l'affect. D'autre part, les jeunes qui ne montrent pas une réactivité cardiaque « synchrone » avec la musique, c'est-à-dire des jeunes qui n'arrivent pas à se laisser entraîner par la musique (possiblement qu'ils sont incapables de maintenir une présence attentive à la musique parce que leur attention reste centrée sur des préoccupations ou des pensées ruminatives) sont susceptibles de ne pas éprouver de bienfaits affectifs, voire même de vivre une augmentation de certains affects négatifs (Saarikallio et al., 2015). À notre connaissance, aucune étude n'a testé cette possibilité.

Question de recherche

Ce projet s'inscrit dans l'évaluation d'une intervention de musicothérapie réceptive mise en œuvre dans l'unité de pédopsychiatrie du CHUSJ auprès des jeunes hospitalisés en pédopsychiatrie. Une étude précédente a montré que cette intervention était associée à un changement d'affects significatif, mais la réponse différentielle à l'intervention n'a pas été examinée jusqu'à maintenant. Nous allons alors chercher à répondre à la question suivante :

Est-ce que la réponse affective des participants à la musicothérapie dépend de leur réactivité cardiaque à l'intervention?

Notre hypothèse est qu'un profil de réactivité cardiaque affichant une diminution de la fréquence cardiaque pendant l'écoute de la musique sera associé de façon plus importante à une diminution de l'anxiété situationnelle et des affects négatifs.

Méthode

Type et approche de la recherche

Cette étude adopte une approche naturaliste et collaborative étant donné que l'intervention a été évaluée dans les conditions du milieu, sans manipulation de la part du chercheur. De plus, l'implication du personnel soignant et des co-chercheurs a été suscitée dans toutes les étapes du processus de la recherche.

Les participants

L'échantillon comprend 20 participants, 7 garçons et 13 filles, âgés entre 9 et 17 ans. Les diagnostics principaux des jeunes et la quantité sont affichés dans un tableau ci-dessous: se divisent en 6 troubles anxieux, 4 troubles de l'humeur (dépression/trouble bipolaire), 4 troubles des comportements alimentaires (TCA), 2 troubles déficitaires de l'attention avec ou sans hyperactivité (TDAH), 1 trouble obsessionnel-compulsif (TOC), 2 troubles d'adaptation avec idées suicidaires et 1 schizophrénie. On relève la présence de comorbidités pour 14 des participants (diagnostics secondaires : 2 troubles anxieux, 3 TDAH, 2 TOC, 2 symptômes anxio-

dépressifs et 5 idées suicidaires). L'ensemble des participants fréquentait l'école dans un programme régulier et 11 habitaient avec leurs parents, 7 vivaient avec leur mère monoparentale, 1 vivait avec une famille recomposée, 1 habitait en famille d'accueil et 1 en appartement supervisé.

Procédure et déroulement de la recherche

Le projet initial de recherche vise à évaluer les effets d'une intervention de musicothérapie réceptive. Cette intervention est offerte à l'unité d'hospitalisation en psychiatrie du CHUSJ depuis juin 2015 grâce à l'appui d'*Espace Transition*, un projet d'innovation promouvant l'utilisation des arts comme adjuvants thérapeutiques. La réalisation de ce projet a été autorisée par le comité d'éthique de la recherche évaluateur du CHUSJ le premier septembre 2017. La collecte de données s'est effectuée de septembre à décembre 2017. Le recrutement des participants s'est fait par convenance. L'échantillon est constitué de jeunes ayant été admis à l'unité d'hospitalisation en psychiatrie du CHUSJ de septembre à décembre 2017 et ayant consenti à participer à la recherche. Un total de 57 jeunes a été admis pendant cette période, mais 20 jeunes ont été référés pour participer à la musicothérapie. Il n'y a eu aucun refus de participer à la recherche. Le consentement des parents était requis pour les jeunes âgés de moins de 14 ans. Les participants ont été référés sur la base d'une évaluation clinique par le personnel de l'unité qui jugeait de la pertinence de l'IM selon la condition du jeune. L'évaluation clinique consiste à déterminer la gravité des symptômes et la stabilité de l'état global du jeune. Cette évaluation qualitative a été effectuée par les cliniciens sur place. Aucune exclusion a priori n'a été établie. Les jeunes présentant des symptômes qui nuisaient de façon majeure à leur fonctionnement n'étaient pas référés.

La réponse immédiate aux séances de musicothérapie a été mesurée en trois temps (pré-pendant-post). Les affects ont été mesurés à l'aide de deux questionnaires autorapportés immédiatement avant (T1) et immédiatement après (T3) chaque séance. La fréquence cardiaque a été monitorée en continu avec la montre de sport Fitbit pendant la séance de musicothérapie (T2). Un assistant de recherche sur place collectait les données auprès de trois participants selon un horaire fixe, soit deux soirs semaine entre 18h00 et 21h00. La montre Fitbit était installée au

poignet gauche du participant une fois assis sur le siège avant le début de l'intervention et la reprenait une fois l'intervention terminée. L'heure du début et de la fin de l'écoute de la musique pendant l'intervention a été notée par le musicothérapeute. L'horaire des participants pour assister aux séances d'intervention musicale (IM) dépendait de la disponibilité du jeune et des contraintes organisationnelles du milieu.

Intervention de musicothérapie

L'IM propose des séances de musicothérapie réceptive basées sur l'expérimentation et l'appropriation de stratégies de régulation affective avec l'écoute de la musique. L'IM a été entièrement conçue et animée par un musicothérapeute professionnel certifié par l'Association canadienne des musicothérapeutes. L'IM est intégrée aux soins de l'unité et offerte à tous les jeunes dont la condition le permet. Elle est offerte deux soirs par semaine entre 18h00 et 21h00, à raison de trois séances avec trois jeunes différents par soir. Les séances se déroulent dans une salle séparée du milieu de vie des jeunes organisée de façon à favoriser un climat de détente (lumières tamisées, draperie murale). L'IM est une adaptation d'une technique de détente psychomusicale développée par Jacques Jost (1990) et Jean-Marie Guinaud-Culado (1979). Elle se compose de 4 séances de musicothérapie individuelles d'une durée de 45 à 75 minutes et comprend des techniques de relaxation assistée ainsi que l'écoute de montages musicaux personnalisés et créés par le musicothérapeute en collaboration avec le jeune.

Ce ne sont pas tous les jeunes qui participent aux 4 séances. Le nombre de séances reçues dépend principalement du moment auquel ils reçoivent leur congé de l'hôpital. La première séance est consacrée à la détermination des objectifs du jeune en participant à la musicothérapie. Par exemple, on évaluera si le jeune souhaite que la musique l'aidera à dormir ou bien si la musique l'aidera à relaxer dans son quotidien. Un questionnaire sur l'historique du jeune et les goûts musicaux du jeune est rempli. On soumet ensuite un bilan de réceptivité musicale comprenant 12 extraits musicaux. Le jeune complète un questionnaire d'appréciation et de potentiel de détente après chaque extrait musical écouté. Le musicothérapeute fait ensuite un montage musical personnalisé en fonction du bilan de réceptivité ainsi que des objectifs du jeune.

Les séances suivantes (2 à 4) sont consacrées à l'expérience de stratégies de régulation affective. Le jeune est invité à s'installer confortablement sur le fauteuil avec un masque si désiré et porte un casque d'écoute de qualité filtrant partiellement les sons ambiants. Le musicothérapeute émet alors des consignes à voix basse et constante pour induire un état relaxant. Il demande de s'asseoir confortablement, de fermer les yeux et de porter attention à sa respiration. Il demande ensuite au jeune des exercices de respirations profondes, puis il lui demande de respirer normalement et de seulement porter attention à la respiration pendant un moment. Il lance ensuite le montage musical personnalisé précédemment. Le montage fait varier le tempo, les rythmes et la densité musicale (nombre d'instruments et nombre de notes) afin d'amener progressivement l'individu à l'état désiré (endormant, relaxant, dynamisant). Par exemple, au début du montage le tempo et les rythmes seront très rapides et on entendra plusieurs instruments. Ensuite, le tempo, les rythmes et le nombre d'instruments (densité musicale) diminueront progressivement pour induire un effet endormant. Ou bien, l'inverse se produira et le tempo, les rythmes et la densité musicale augmenteront progressivement pour induire un effet dynamisant. Par contre, dans tous les cas, l'objectif ultime est d'induire une détente. À chaque séance, un nouveau montage personnalisé est proposé afin de varier les outils de régulation et les expériences. Ainsi, la plupart des jeunes auront expérimenté un type de montage différent à chaque séance (endormant, relaxant ou dynamisant). Les montages durent de 15 à 20 minutes, sont composés de 4 à 7 extraits de 3 à 4 minutes et sont modifiés en fonction de la rétroaction du jeune.

Instruments de mesure

Vingt jeunes ont participé à la recherche et ont assisté à la première. Ensuite, 19 participants ont assisté à la deuxième séance, 16 à la troisième séance et 11 à la quatrième séance, pour un total de 66 observations. Deux questionnaires autorapportés ont été utilisés pour mesurer les affects immédiatement avant la séance et après la séance. Ils ont été administrés dans un local calme et isolé du milieu de vie sous la supervision d'un membre de l'équipe de recherche. Un score de changement a été obtenu à partir du score de différence entre les mesures post et pré-séance.

Autoévaluation de l'affect

Une adaptation du questionnaire Fast Assessment of Children Emotions (FACE; Kennedy, Unnithan et Wamboldt, 2015) a été administrée afin d'évaluer les variations de l'état émotionnel entre le début et la fin de chaque séance. Cette mesure a été développée à partir du Profile of Mood States (POMS, Heuchert et McNair, 2012) et conçue pour évaluer les variations de l'humeur auprès des jeunes hospitalisés (Kennedy et al., 2015). Ce questionnaire très bref traduit en français par une chercheuse de l'équipe de recherche du CHUSJ comprend six émotions représentées par six mots de base (fâché(e), triste, énergique, confus(e), fatigué(e), anxieux (se)) sont chacun accompagné d'un émoticône illustratif et d'un synonyme du POMS original ayant montré une corrélation factorielle élevée. Le FACE a montré une cohérence interne acceptable (alpha de Cronbach 0,77). Il possède également un bon indice de validité convergente étant corrélé significativement ($r^2 = 0.85$; $p < .001$) au Brunel Mood Scale (BRUMS; Terry et al., 1999) et un bon indice de validité discriminante n'étant pas corrélé ($r^2 = -0.17$) à une mesure de la satiété (Hunger/Satiety Scale; Burgoon, 1998) administrée auprès de patients ayant un trouble alimentaire. Il est également sensible aux changements d'humeur en contexte clinique (Kennedy et al., 2015). Le participant doit évaluer à quel point l'émotion suggérée correspond à son expérience affective dans le moment présent à l'aide d'une échelle visuelle analogue ayant deux points d'ancrage aux extrémités (pas du tout et extrêmement).

Inventaire bref d'anxiété situationnelle

Une version très brève du State-Trait Anxiety Inventory-Forme Y (STAI-Y; Spielberger, 1983) a été administrée pour évaluer l'anxiété ressentie au début et à la fin des séances de musicothérapie. Les qualités psychométriques du STAI-Y ont été démontrées auprès de diverses populations et situations anxieuses (Spielberger, 1983). Une version courte à 6 items (Marteau et Bakker, 1992) tirés du STAI-Y évalue l'anxiété situationnelle et comprend 3 items représentant la présence d'anxiété (« Je me sens préoccupée ») et 3 items représentant l'absence d'anxiété (« Je me sens calme »). Le participant rapporte le degré de correspondance

de son état d'anxiété dans le moment présent à l'aide d'une échelle à 4 points d'ancrage (1 = pas du tout, 4 = vraiment beaucoup). La version courte a montré des résultats très similaires à la version longue ($r > 0,90$), possède une excellente cohérence interne (alpha de Cronbach 0,91) et une sensibilité aux variations de l'état anxieux (Marteau et Bakker, 1992). La traduction française provient de celle de l'Inventaire d'Anxiété Situationnelle et de Trait d'Anxiété complet qui possède des qualités psychométriques comparables à celles du STAI (Gauthier et Bouchard, 1993).

Fréquence cardiaque

La fréquence cardiaque a été mesurée en continu pendant les séances de musicothérapie à l'aide de la montre Fitbit, une montre de sport captant les battements cardiaques et enregistrant la moyenne de la fréquence cardiaque aux 5 minutes. Une étude a montré que la montre de sport Fitbit possède une bonne validité, ses données affichant une concordance avec celles d'un électrocardiogramme (de Zambotti et al., 2006). Les MFC pour chaque séance ont été obtenues à partir des données enregistrées sur le logiciel connecté à la montre Fitbit (Fitbit, Inc., 2018).

Stratégie analytique

Nous avons d'abord dérivé un profil de réactivité cardiaque pour chacune des séances à l'aide d'une analyse visuelle des courbes de tendance linéaires des fréquences cardiaques pendant l'écoute de la musique. Cette technique est inspirée des méthodes d'analyse visuelle des données pour un devis expérimental à cas unique (Kazdin, 2016). Les moyennes de fréquence cardiaque pour chaque séance ont été reportées sur un graphique et les courbes de tendance linéaire ont été formées à l'aide du logiciel Excel. La direction générale des points de mesure a été déterminée pour identifier un profil. Ainsi, on regardait si la ligne droite traversant les points de mesure tracée par le logiciel affichait une pente positive, négative ou neutre (voir Figures 2 et 3 en exemple). Un profil a été identifié comme « descendant » ou « ascendant » (pente négative ou positive) si la droite affichait une pente ayant une différence d'au moins 1 battement cardiaque, sinon il était identifié comme « stable » (voir Figure 3 en exemple). Les

moyennes de fréquence cardiaque qui ont été enregistrées seulement en totalité pendant l'écoute de la musique (et non en chevauchement d'une période avant ou après l'écoute) ont été prises en considération afin de purifier nos données et éliminer le plus de « bruit » possible. Par exemple, si l'écoute de la musique débutait à 19h53, la MFC enregistrée entre 19h50 et 19h55 n'a pas été prise en compte. Seules les séances 2, 3 et 4 ont été prises en considération (n = 46). La séance 1 a été exclue étant donné qu'elle n'est pas représentative d'une intervention-type.

Pour analyser le lien entre les profils de réactivité cardiaque et le changement d'affect, nous avons utilisé des régressions linéaires. Les profils « ascendant » et « stable » ont été spécifiés comme variables indépendantes, avec le profil « descendant » omis comme catégorie de référence, prédisant le FACE (humeur) ou le STAI (anxiété) comme variable dépendante dans des régressions séparées. Les analyses ont été effectuées à partir du module SPSS Mixed et un intercepte aléatoire (*random intercept*) a été dérivé afin de contrôler pour la corrélation existant entre les différentes séances d'un même participant. Les postulats de la régression ont été examinés en analyses préliminaires. Une différence de moyenne standardisée (*d* de Cohen) a été utilisée comme mesure de taille d'effet et peut être interprétée en suivant les conventions habituelles ($d=.20$ petit effet; $d=.50$ effet moyen; $d=.80$ effet important) (Cohen, 1988).

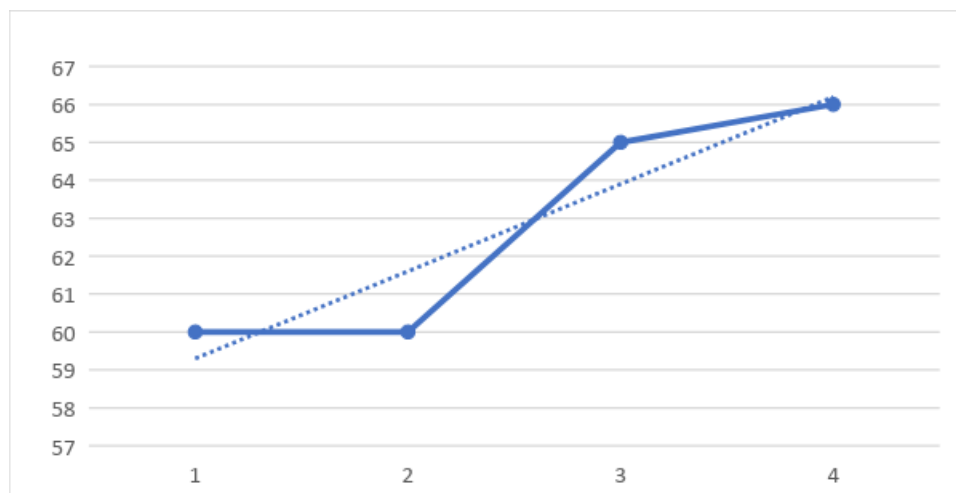


Figure 2 : Exemple d'un profil de réactivité cardiaque « ascendant » pour une séance

Légende : Quatre points de mesure représentant les moyennes de fréquence cardiaque aux 5 min pendant l'écoute de la musique lors d'une séance de musicothérapie pour un participant sont rapportés. La courbe de tendance linéaire créée par le logiciel Excel montre une pente positive et est donc identifiée comme un profil de réactivité cardiaque « ascendant ».

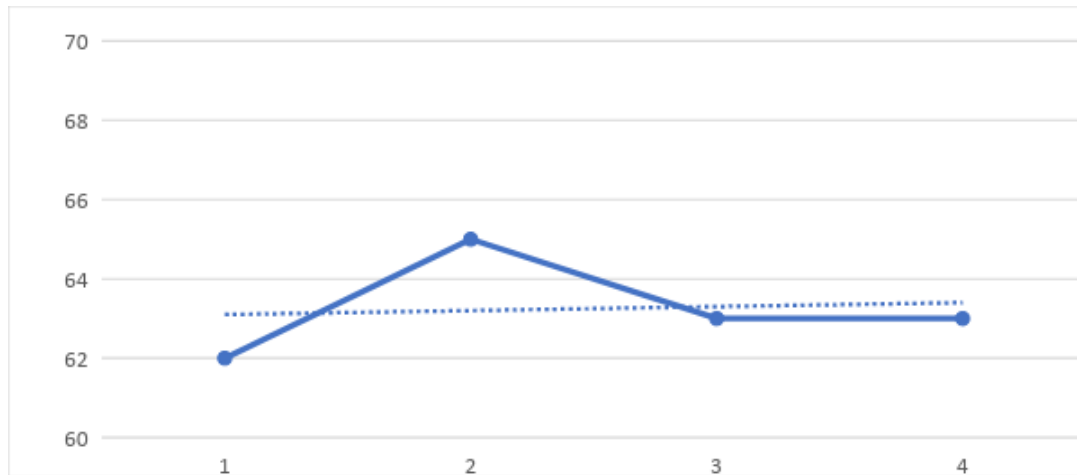


Figure 3 : Exemple d'un profil de réactivité cardiaque « stable » pour une séance

Légende : La courbe de tendance linéaire représentée par une ligne droite affiche une pente ayant une différence de moins d'un battement cardiaque. Le profil de réactivité cardiaque est donc identifié comme « stable ».

Résultats

Examen des postulats de régression

Dans cette section, les postulats seront vérifiés pour chaque variable dépendante (changement d'humeur et changement dans l'anxiété situationnelle) afin d'établir si les analyses sont réalisables. Les limites seront également exposées. Les valeurs extrêmes, la normalité, le nombre de sujets et le principe de parcimonie seront brièvement analysés. Les postulats d'une régression linéaire sont alors vérifiés. Cependant, puisque les individus ont participé à plus d'une séance de musicothérapie, l'interdépendance des données a été contrôlée.

Valeurs extrêmes

Le deuxième postulat fait référence aux valeurs extrêmes. Celles-ci se distinguent de par leur position nettement éloignée de la moyenne de l'échantillon. La présence de telles valeurs engendre une variation du plan de régression. Elles provoquent une augmentation ou une diminution des estimations, affectant la moyenne de façon significative. Le non-respect de ce postulat entraîne donc une variation des estimations et de la droite de régression. Selon Fortin et Gagnon (2010), lorsque la valeur est plus ou moins 3 écarts-types de la distribution normale, elle est considérée extrême.

Indicateurs. Pour établir le respect de ce postulat, cinq indicateurs sont utiles : la distance de Cook, la distance de Malhalanobis, la distance de levier, l'analyse des résiduels et le nuage de points. Pour les quatre premiers indicateurs, il est possible de créer des intervalles de confiance pour vérifier la présence du zéro à l'intérieur de ceux-ci. La présence du zéro est un indice de l'absence de valeurs extrêmes. L'analyse visuelle du nuage de points permet de repérer les variables extrêmes, dont le positionnement présente un écart significatif d'avec la majorité des autres points représentés. L'utilisation de cette méthode implique la tolérance d'une certaine marge d'erreur, en l'absence d'utilisation de procédés statistiques.

Observations et conclusion. Pour les deux variables dépendantes, les quatre premiers indicateurs révèlent la présence du zéro dans l'intervalle de confiance. Le nuage de point pour le STAIchange montre généralement une répartition des points équilibrée en dessous et au-dessus du zéro. Cependant, pour le FACEchange, on note la présence plus marquée de valeurs s'éloignant du zéro. Par contre, les autres indicateurs suggèrent plutôt que la présence de ces valeurs qui s'écartent du lot n'est pas suffisamment significative pour générer des erreurs dans les bêtas ou les alphas. Il est alors possible de poursuivre les analyses.

Normalité

Le troisième postulat est la normalité. Celle-ci signifie que l'ensemble des observations quant à la variable dépendante se distribue de façon normale autour de la moyenne. Visuellement, une distribution normale ressemble à une cloche. Cette forme indique que la majorité des valeurs se retrouvent près de la moyenne et que le nombre de valeurs diminue

lorsqu'elles s'écartent de la moyenne. Par ailleurs, une distribution normale indique une moyenne de 0 et un écart-type de 1 (Fortin and Gagnon, 2010). L'impact principal de la non-normalité d'une courbe est l'augmentation de l'erreur de type I. L'erreur de type I signifie le rejet de l'hypothèse nulle alors que cette dernière est vraie. Toutefois, il est important de noter qu'une violation mineure n'empêche pas de procéder aux analyses.

Indicateurs. Il est possible d'évaluer ce postulat grâce à différents indicateurs, soit l'histogramme de la VD, le nuage de point et le diagramme gaussien, entre autres. Ainsi, l'analyse visuelle permet de vérifier tant l'histogramme de la VD que l'analyse du nuage de point. Encore une fois, il est attendu d'avoir une distribution symétrique par rapport au zéro qui prendrait alors la forme d'une cloche pour l'histogramme et celle d'un rectangle pour le nuage de points. Finalement, le diagramme gaussien permet de vérifier si les données observées correspondent à celles théoriques.

Observations et conclusion. En ce qui a trait au FACEchange, l'ensemble des valeurs semble généralement distribué normalement pour deux des trois indicateurs. Comme mentionné précédemment, les valeurs dans le nuage de points tendent à être plus nombreux en dessous du zéro qu'au-dessus, indiquant que la répartition normale n'est pas parfaite. Concernant le STAchange, les indicateurs montrent que les valeurs ne sont pas tout à fait distribuées normalement. La courbe de l'historigramme prend une forme leptokurtique et possède une asymétrie positive. Cependant, comme l'indique le tableau 1, la moyenne se situe à $9,71 \times 10^{-17}$ et l'écart-type à 0,971, ce qui s'approche de ce qui est attendu. Le diagramme gaussien montre quant à lui un plus grand écart à ce qui est attendu. En fait, les valeurs observées s'écartent de façon plus marquée des valeurs théoriques pour une partie de la droite. Cependant, il est toujours possible de continuer les analyses puisqu'il n'y a pas de violation majeure du postulat de normalité lorsqu'on regarde l'ensemble des indicateurs pour les deux variables dépendantes.

Nombre de sujets

Le nombre de sujets qui est nécessaire pour procéder à ce type d'analyse est le quatrième postulat. Une des manières de vérifier le respect du postulat est d'examiner si le ratio semble approprié entre le nombre de sujets et le nombre de variables. On suggère un ratio entre 10 et 20 individus pour chaque variable ajoutée au modèle (Pallant, 2007). D'autres indicateurs

peuvent être utilisés pour vérifier le respect du postulat, telle que la taille de l'effet. La violation du postulat nuirait à la puissance statistique des analyses et limiterait la généralisation des résultats. Elle peut également affecter la fidélité des coefficients obtenus.

Observations et conclusions. Étant donné le petit nombre de sujets inclus participant à cette étude, c'est-à-dire 20, un seul prédicteur y est inclus. Le ratio de 20 individus pour un prédicteur est atteint et le postulat est donc respecté.

Parcimonie

Ce postulat réfère au fait qu'une problématique devrait être expliquée avec le moins de prédicteurs possible pour que le modèle soit optimal. Ce principe souligne l'importance d'inclure seulement les prédicteurs importants dans le modèle et de retirer ceux qui ne sont pas pertinents. Le non-respect du postulat amène une augmentation de l'erreur de spécification du modèle. Cette augmentation vient créer une instabilité dans les résultats des analyses (Tabachnick, B. G., et Fidell). Pour vérifier la parcimonie du modèle, il est possible de regarder les corrélations entre les variables (voir tableau 1). Celles-ci devraient être corrélées à plus de 0,30 avec la variable dépendante. Si des variables peu corrélées avec la variable dépendante sont conservées, il importe d'avoir un appui théorique pour le justifier. Puisqu'un seul prédicteur est inclus dans le modèle, le postulat de parcimonie est d'emblée respecté.

Statistiques descriptives

Tableaux I et II affichent les statistiques descriptives des variables à l'étude. La fréquence des profils de réactivité cardiaque pour l'ensemble des séances est détaillée dans le tableau 2. Ainsi, le profil « ascendant » représente près de la moitié des profils totaux.

Tableau I : Moyennes et corrélation

	<i>Moyenne (ET)</i>
Réactivité cardiaque	1.80 (.81)
FACEchange	-0.58 (1.21)
STAIchange	-0.79 (.65)

Tableau II : Fréquence des profils de réactivité cardiaque (PRC)

<i>PRC</i>		<i>Fréquence</i>	<i>Pourcentage valide</i>
Valide	Ascendant	20	43.5
	Stable	15	32.6
	Descendant	11	23.9
	Total	46	100.0
Manquant		17	
Total		63	

Tableau III : Moyennes des changements d'affect des profils de réactivité cardiaque

	<i>Moyenne (ES)</i>		
	1. Descendant	2. Stable	3. Ascendant
FACEchange	-1.11 (0.36)	-0.73 (0.42)	-0.16 (0.43)
STAIchange	-1.23 (0.24)	-0.80 (0.19)	-0.50 (0.21)

Analyses principales

Une régression a été utilisée pour tester l'association entre le profil de réactivité cardiaque et le changement d'affect. Ces analyses ont été effectuées avec IBM SPSS statistics 25. L'association entre les profils de réactivité cardiaque « descendant », « stable »,

« ascendant » et le changement d'affect a été examinée. Nous cherchons à tester l'hypothèse selon laquelle un profil de réactivité cardiaque « descendant » serait associé à une plus grande diminution des affects négatifs et de l'anxiété situationnelle. Pour ce faire, nous avons comparé les moyennes des scores de changement d'affect entre les profils « stable » et « ascendant » par rapport au profil descendant (catégorie de référence) afin d'en relever les contrastes.

Tableau IV : Association entre les profils de réactivité cardiaque et le changement d'affect

<i>STAIchange</i>	<i>Coefficient</i>	<i>Erreur standard</i>	<i>Valeur t</i>	<i>Valeur p</i>	<i>d de Cohen</i>
Ascendant (vs. référence=descendant)	-0.73	0.21	3.573	0.002	1.36
Stable (vs. référence=descendant)	-0.43	0.19	2.312	0.034	0.71
<hr/>					
<i>FACEchange</i>					
Ascendant (vs. référence=descendant)	-0.95	0.42	2.289	0.027	0.86
Stable (vs. référence=descendant)	-0.38	0.44	0.875	0.387	0.32

Changement d'humeur

Les tableaux III et IV montrent les moyennes et les estimations des changements d'affects associés aux profils de réactivité cardiaque. Une différence de moyenne pour le changement d'humeur (FACEchange) est observée lorsque le profil « stable » est comparé au

profil « descendant ». Cette différence n'est toutefois pas statistiquement significative et la taille d'effet s'avère de surcroît petite. Le changement d'humeur est également plus petit pour le profil « ascendant » que pour le profil de référence. Cette différence est cette fois-ci statistiquement significative et la taille de l'effet est par ailleurs grande. Ainsi, les différences de moyenne du changement d'humeur sont plus importantes pour le profil « ascendant » que pour le profil « stable » lorsqu'ils sont comparés au profil de référence. Le changement d'humeur est donc moins important lorsque la fréquence cardiaque a augmenté ou est restée stable que lorsqu'elle a diminué.

Changement d'anxiété situationnelle

La différence de moyenne pour le changement dans l'anxiété situationnelle (STAIchange) est plus petite pour le profil « stable » que pour le profil « descendant ». Cette différence est significative et la taille d'effet est moyenne. Ces observations signifient que les jeunes dont la fréquence cardiaque a diminué pendant l'écoute de la musique ont bénéficié d'un changement d'affect plus grand que ceux qui ont vu leur fréquence cardiaque rester stable. Le changement dans l'anxiété situationnelle pour le profil « ascendant » est également moindre comparativement au profil de référence. Cette différence est encore plus significative et la taille d'effet s'avère grande. Ces résultats révèlent que les jeunes dont la fréquence cardiaque a diminué durant l'écoute de la musique montrent une diminution plus importante de l'anxiété que ceux dont la fréquence cardiaque a augmenté. De plus, le changement d'affects est plus grand entre les profils « descendant » et « ascendant » qu'entre les profils « descendant » et « stable ». Globalement, les comparaisons effectuées suggèrent que les deux profils aux extrêmes (« descendant » et « ascendant ») se distinguent de façon plus importante sur le changement d'affects. Les profils « descendant » et « stable » se distinguent peu sur cette échelle.

Discussion

Résumé de la recherche et des résultats

La présente étude, qui s'inscrit dans un projet plus large d'évaluation d'effectivité d'une intervention musicale réceptive auprès des jeunes hospitalisés en pédopsychiatrie du CHUSJ, visait à déterminer si la réponse cardiaque est un prédicteur d'une réponse affective différentielle lors des séances de musicothérapie. Pour ce faire, le changement d'humeur et d'anxiété situationnelle des jeunes a été mesuré immédiatement avant et après les séances de musicothérapie. La réactivité cardiaque a quant à elle été monitorée de manière continue pendant l'écoute de la musique durant les séances. Une étude préalable avait montré que l'intervention était associée à une diminution moyenne des affects négatifs et de l'anxiété situationnelle sur la période posttest-prétest des séances chez les participants, et que cette diminution était plus importante que celle observée pendant qu'ils prenaient part à des activités de comparaison (ex : activité de lecture) d'une durée similaire à l'unité. Dans cette étude, nous avons examiné si un profil de réactivité cardiaque distinct pendant l'écoute de la musique était associé à une plus grande diminution des affects négatifs et de l'anxiété situationnelle.

Le profil « ascendant » s'élève à 43,5% des profils totaux, le profil « stable » est à 32,6% et le profil « descendant », à 23,9%. Ainsi, le profil « ascendant » représente plus de la moitié des profils totaux. Les résultats révèlent qu'un profil de réactivité cardiaque « descendant » est associé à une diminution des affects négatifs et de l'anxiété situationnelle plus importante comparativement à des profils « ascendant » et « stable ». Dans le cas de ces deux autres profils, la direction du changement d'affects moyen était la même, mais seulement de moindre ampleur.

Interprétation des résultats

Les résultats indiquent une gradation dans la réponse affective en fonction des profils de réactivité cardiaque qui va dans le sens attendu. En fait, le profil « descendant » est associé à une plus grande amélioration de l'affect, le profil « stable », à une moins grande amélioration et le profil « ascendant », à une amélioration encore plus modeste. Ainsi, les jeunes dont la

fréquence cardiaque a diminué pendant l'écoute de la musique ont bénéficié d'une baisse plus importante des affects négatifs et de l'anxiété situationnelle que ceux dont la fréquence est restée stable ou a augmenté. Ces résultats sont cohérents avec plusieurs études montrant que l'écoute de la musique est associée à une diminution de l'anxiété, du stress et une amélioration de l'humeur et que ces changements sont concomitants à un changement physiologique cohérent (i.e. diminution de la fréquence cardiaque, des cycles de respiration, de la pression sanguine, du cortisol, etc. ; Bradt et Dileo, 2009; Chlan, 1998; Knight et Rickards, 2001; Pelletier, 2004).

Les résultats obtenus sont cohérents avec le mécanisme postulé de l'intervention de musicothérapie. Ce mécanisme suppose que l'intervention entraîne d'abord une diminution du rythme cardiaque via un effet d'entraînement (Vuilleumier et Trost, 2015). Tel que décrit précédemment, l'effet d'entraînement se définit comme une synchronisation du tempo et des rythmes de la musique avec les rythmes biologiques de l'organisme, par exemple la fréquence cardiaque. Cette diminution du rythme cardiaque, induite par la musique, produirait ensuite le sentiment subjectif de détente et l'amélioration de l'état affectif associé à l'intervention (Bunt et Stige, 2014; Juslin et al., 2010). La littérature suggère que l'effet d'entraînement est produit de manière relativement automatique par le tempo et les rythmes de la structure musicale (Bernardi, Porta, et Sleight, 2006; Bernardi et al., 2009; Juslin et al., 2010; Khalfa, et al., 2008; Thaut et al., 2008) et qu'il est indépendant de la préférence ou de la formation musicale.

Cependant, un résultat important de cette étude est que la majorité des participants (76%) n'ont pas montré la diminution attendue de la fréquence cardiaque pendant l'écoute de la musique. Ces participants sont ceux qui ont rapporté une moins grande amélioration subjective de leur état affectif suite à l'intervention, ce qui soutient davantage l'idée que la réponse cardiaque est un déterminant potentiel de la réponse affective favorable à l'intervention (mais voir la section suivante pour une explication alternative). Cela appuie l'idée que la réponse physiologique est un mécanisme expliquant les effets affectifs de l'intervention. Par contre, cela suggère aussi que la réponse physiologique n'est possiblement pas essentielle puisque tous les groupes ont montré une amélioration de l'affect. Bien que l'idée qu'une réponse physiologique différentielle soit présente dans la littérature (Cvejic et al., 2016; Nater, Abbruzzese, Krebs, et Ehlert, 2006; Pelletier, 2004; Vanderark et Ely, 1993), notre étude est la première à classer

les participants selon leur réponse cardiaque pour ce type d'intervention visant une détente progressive.

Comment donc expliquer cette réponse cardiaque paradoxale chez la majorité des participants? La première explication potentielle concerne la technique « iso » utilisée pour l'intervention. Bien que cette technique soit utilisée dans le but d'induire un état de relaxation (McCaffrey et Locsin, 2002), les participants pouvaient en fait choisir entre trois formules à chaque séance: dynamisation, endormissement ou relaxation. Le musicothérapeute faisait alors varier principalement le tempo, les rythmes et la charge musicale (le nombre d'instruments). Ces trois composantes suivaient un crescendo ou un decrescendo selon la formule fixée pour la séance. Par exemple, dans une formule en decrescendo, le tempo s'élevait d'abord à 120 battements par minute (bpm) au début de la pièce musicale. Ensuite, il passait à 100 bpm, puis à 80 bpm pour ainsi diminuer jusqu'à atteindre un tempo nul. Simultanément, les rythmes et le nombre d'instruments diminuaient progressivement. En suivant la prémisse de l'effet d'entraînement, il est donc possible de supposer que la réponse cardiaque des participants puisse avoir différé pour ces différentes formules, bien que la relaxation en représente le but commun.

Pour tester cette hypothèse, une vérification de la concordance entre les profils de réactivité cardiaque et la formule sélectionnée pour chaque séance a été effectuée (par exemple, le participant soumis à un montage de type « dynamisant » montrerait un profil « ascendant »). Aucune concordance n'a été retrouvée. Il ne semble donc pas que la formule utilisée explique qu'une grande proportion des participants n'aient pas connu la réponse cardiaque attendue.

Une explication alternative concerne le tempo initial de la musique. Tel que mentionné précédemment, le tempo en particulier serait responsable de l'effet d'entraînement (Bernardi et al., 2006; 2009, Van Dyck, 2017). Par contre, les pièces musicales utilisées dans l'intervention de musicothérapie pouvaient comporter un tempo allant jusqu'à 120 bpm au début ou à la fin des pièces. Cependant, la recherche suggère de diffuser d'abord de la musique synchrone avec la fréquence cardiaque des participants (Van Dyck, 2017, Iwanaga, 1995) pour ensuite progressivement augmenter ou diminuer le tempo. En fait, Iwanaga (1995) a constaté que les individus avaient une préférence pour la musique dont le tempo s'approchait de leurs propres battements cardiaques. Il se peut que le tempo initial de la musique ait été trop rapide pour la

majorité des participants, ce qui expliquerait une réponse cardiaque moins importante chez ces participants.

Une troisième explication concerne les préférences des participants. Certains auteurs ont plutôt montré que le style musical et la préférence musicale sont susceptibles de modifier la réponse à la musique (Iwanaga et Moroki, 1999; Pelletier, 2004). Le fait que la pièce à l'écoute ait été composée d'un amalgame d'extraits musicaux comportant une variété de styles peut donc aussi avoir été à l'origine des profils de réactivité cardiaque très variables ne concordant pas avec les objectifs visés. Il aurait cependant été nécessaire de documenter les préférences des participants pour tester cette hypothèse.

Quatrièmement, l'exercice de relaxation effectué juste avant l'écoute de la musique, combiné à la fatigue des jeunes qui participaient aux séances de musicothérapie en soirée, peut avoir amené une baisse importante du niveau d'éveil des jeunes. Ainsi, l'écoute de la musique qui est stimulante en soi peut avoir généré une accélération automatique du rythme cardiaque qu'importe le type de musique écouté (Van Dyck, 2017). Il est possible que certains jeunes aient été moins fatigués que d'autres étant donné que l'heure des séances variait beaucoup (entre 18 heures et 21 heures) ou bien que la séance de relaxation ait été moins efficace pour diminuer leur rythme cardiaque que d'autres.

Finalement, les symptômes intériorisés des participants peuvent avoir influencé leur réponse cardiaque à l'intervention. Des chercheurs ont trouvé une association entre les troubles intériorisés et une préférence pour l'écoute de certains styles de musique (Miranda et Claes, 2009; Mulder, Ter Bogt, Raaijmakers et Vollebergh, 2007). En fait, l'écoute de ces styles musicaux pourrait au contraire augmenter les pensées répétitives, la rumination et l'humeur dépressive (Miranda et Claes, 2007). Les jeunes présentant des symptômes de dépression et d'anxiété ont tendance à écouter de la musique triste ayant des paroles dépressives qui reflètent leur humeur (Chen, Zhou et Bryant, 2007; Carpentier, Knobloch et Zillmann, 2003). De plus, l'écoute de la musique peut avoir pour effet d'activer la mémoire épisodique et stimuler le rappel de souvenirs autobiographiques (Juslin et Västfjäll, 2008). Une association entre la musique et des événements négatifs peut se créer par un mécanisme de conditionnement (Juslin, Liljeström, Västfjäll, et Lundqvist, 2010). Étant donné qu'on retrouve une prévalence très élevée de symptômes intériorisés qui sont trans-diagnostiques auprès des jeunes hospitalisés en

pédopsychiatrie (Case et al., 2007), il est possible que l'écoute de la musique ait amené des pensées négatives et de la rumination chez une grande proportion des participants. Ceux-ci n'ont pu alors bénéficier de l'effet d'entraînement que procure la musique puisqu'ils ont été incapables de se concentrer sur celle-ci. En effet, la capacité d'utiliser la musique pour se distraire de ses problèmes et de ses pensées est un ingrédient essentiel pour ressentir l'effet relaxant de la musique (Saarikallio et al., 2017).

Conceptualisation alternative du rôle de la réactivité cardiaque

Dans ce mémoire, la réactivité cardiaque a été conceptualisée comme un mécanisme explicatif d'une réponse affective à l'intervention. Par contre, certains auteurs considèrent la réactivité cardiaque comme un indicateur physiologique d'un changement affectif (Hodges, 2010). De ce point de vue, le changement physiologique et le changement subjectif représenteraient deux facettes d'une seule et même chose (l'état affectif).

Il est admis dans la littérature que la réactivité cardiaque reflète l'éveil de l'organisme et l'expérience affective. En fait, l'émotion a pour fonction de diriger l'attention de l'individu vers des stimuli de l'environnement et de le mobiliser à se mettre en action (Levenson, 1988). Par exemple, face à une situation dangereuse, le système défensif de l'organisme est activé, le corps est mis sous tension et la première réaction de l'individu est de vivre de l'anxiété. La fréquence cardiaque augmente et l'attention est dirigée vers les stimuli menaçants. La régulation émotionnelle s'inscrit donc dans un système de réponses physiques, attentionnelles et affectives permettant de coordonner les comportements de l'individu vers un objectif cible (Thayer et Lane, 2000).

Le système nerveux autonome (SNA) régit plusieurs systèmes internes, dont le système cardiovasculaire. Il est responsable de maintenir l'homéostasie de l'organisme, c'est-à-dire de maintenir une stabilité interne malgré les changements environnementaux extérieurs (Janig, 2003). Il est composé de deux systèmes, le système nerveux sympathique (SNS) qui prépare le corps à réagir au danger et le système nerveux parasympathique (SNP) qui a pour fonction de conserver l'énergie de l'organisme (Bloom, Lazerson, et Hofstadter, 1985). Ainsi, la fréquence

cardiaque reflète l'éveil de l'organisme et représente l'activation et la suppression des branches sympathique et parasympathique du SNA (O'Kelly, 2016). Un déséquilibre entre ces deux branches est associé à de faibles habiletés en régulation émotionnelle (Thayer et Brosschot, 2005) et diverses conditions pathologiques, telles que les troubles anxieux et la dépression (Thayer, Yamamoto et Brosschot, 2010).

Bien qu'il soit clairement démontré que la fréquence cardiaque s'avère un indice d'un changement d'affect, la littérature concernant la réponse du SNA à des stimuli émotionnels est très contradictoire (Kreibig, 2010). Il n'y a pas de consensus sur un modèle de réponses du SNA lors d'une expérience affective. Certains affirment qu'il y a un éveil de l'organisme indifférencié lors d'une émotion, d'autres prônent plutôt des réponses très différentes entre les individus, ou bien qu'il existe des modèles de réponses du SNA très spécifiques pour certaines émotions vécues (Kreibig, 2010). Une recension de littérature comprenant 134 publications étudiant les effets émotionnels sur les réactions du système nerveux périphérique suggère plutôt une spécificité de la réponse du SNA lorsqu'on considère des sous-types d'émotions distincts (Kreibig, 2010). En somme, la littérature montre que la réponse cardiaque varie grandement en fonction des individus et des stimuli affectifs, ce qui appuie les résultats de cette étude.

Cette étude ne permet pas de clarifier le rôle du rythme cardiaque par rapport au changement affectif lié à la musicothérapie. Pour se faire, il faudrait pouvoir séquencer le rythme cardiaque et le changement affectif de manière beaucoup plus intensive (en secondes ou microsecondes). Si la réponse cardiaque est un mécanisme de l'intervention, tel que postulé dans ce mémoire, le changement cardiaque devrait *précéder* extrêmement rapidement le changement d'affect lié à l'intervention. Alternativement, si la réponse cardiaque est un proxy de la réponse affective plus globale, le changement cardiaque et le changement subjectif devraient se produire simultanément. Des études plus contrôlées seront nécessaires ainsi que des instruments extrêmement sophistiqués pour clarifier cette question.

Forces et limites

Les forces de ce projet résident dans l'innovation et l'originalité des variables à l'étude, de la population choisie et des outils utilisés. En effet, la recherche clinique sur la musicothérapie en contexte d'hospitalisation en pédopsychiatrie est peu abondante. Les études ciblant la réponse différentielle à l'écoute de la musique sont encore plus rares, sinon inexistantes auprès de la population des jeunes hospitalisés en pédopsychiatrie. Ce mémoire permet d'explorer les facteurs potentiellement en cause lors d'une réponse différentielle physiologique et affective auprès de cette population très vulnérable. L'ajout d'une mesure objective répétée dans le temps, telle que la fréquence cardiaque monitorée aux cinq minutes, est un atout pour cette recherche qui vient corroborer les données des questionnaires autorapportés. Enfin, cette étude possède une bonne validité externe étant donné qu'elle est de type naturaliste et s'est déroulée sans modification du milieu ou de l'intervention dans les pratiques courantes. Même si les données ne sont pas généralisables à l'ensemble de la population des jeunes qui dans ce cas-ci sont hospitalisés en raison d'un trouble de santé mentale, elles reflètent la réalité de l'intervention dans ce milieu en particulier. Une bonne validité externe nous permet ainsi de généraliser nos observations à d'autres contextes naturels.

Cependant, plusieurs limites sont inhérentes au devis de recherche et aux outils de mesure. Une première limite identifiée est d'ordre méthodologique sur le plan des postulats. En fait, les valeurs n'étaient pas distribuées de façon parfaitement normale et linéaire. Même si ces écarts n'amènent pas de violation du postulat majeur, ils sont susceptibles de générer des erreurs de types I et de type II, car les estimations sont à risque d'être augmentées ou diminuées. Il y a ainsi davantage de risque que certaines relations soient négligées ou encore, que les résultats montrent des relations pourtant inexistantes. Une deuxième limite se situe aux plans du type de devis et des sources de menaces à la validité interne générées. Puisque ce devis est de type pré-expérimental, il est impossible de tirer des conclusions pour expliquer les résultats, car plusieurs sources de menaces à la validité interne sont susceptibles de biaiser les résultats. La plus grande source de menace est l'historique des participants qui n'est pas contrôlé, c'est-à-dire la possibilité que des événements surviennent au même moment de l'intervention et influencent la variable dépendante. Par exemple, il est possible qu'un jeune qui a vécu un événement récent très éprouvant ne soit pas du tout concentré à écouter la pièce musicale, mais plutôt envahi par

des pensées négatives. Qui plus est, les soirs consacrés aux séances de musicothérapie étaient également dédiés aux visites familiales, événements susceptibles de générer de fortes émotions chez les jeunes. Une autre source importante de menace est la réactivité à la mesure. Puisque les mêmes questionnaires ont été passés au prétest et au posttest à plus d'une séance de musicothérapie pour la plupart des participants, il est possible que la familiarité avec la mesure ait biaisé les résultats. Les jeunes peuvent avoir répondu davantage par automatisme qu'à la suite d'une introspection réelle de leurs états affectifs. Ainsi, le devis idéal aurait été de type expérimental avec un groupe contrôle. Nous aurions pu alors tester si l'effet de l'intervention était médiatisé par le rythme cardiaque et si celui-ci était différentiellement associé au changement d'affect dans un groupe recevant ou ne recevant pas les séances de musicothérapie. De plus, nous ne pouvions savoir si les effets sont attribuables à l'écoute de la musique ou à la technique de relaxation juste avant l'écoute de la musique. Pour ce faire, il aurait fallu comparer des groupes utilisant la relaxation seulement, la musicothérapie seulement et les deux en combinaison. Cependant, utiliser ce devis n'était pas possible compte tenu du contexte naturaliste. Puisque l'intervention musicale est offerte depuis juin 2015 aux jeunes et qu'elle est appréciée par ceux-ci et par le personnel soignant, la création d'un groupe de comparaison soulevait trop d'objections éthiques. De plus, étant donné le caractère très hétérogène de cette population, la comparaison entre les individus ne permettrait pas de contrer efficacement la plupart des menaces à la validité interne à moins d'un recrutement d'un très grand nombre de participants et de les assigner aléatoirement. Enfin, le contexte de cette étude réduit la validité interne et limite les conclusions concernant la causalité, mais augmente la validité externe en augmentant la généralisation des résultats, l'applicabilité de l'intervention et la pertinence clinique (Brière, 2017).

Un autre facteur nuit à la généralisation des résultats, soit l'hétérogénéité des participants. Les jeunes hospitalisés en pédopsychiatrie présentent en effet des profils psychologiques, familiaux et sociaux très différents, en plus que l'échelle d'âge des participants est plutôt large (9 à 17 ans). La taille modeste de l'échantillon ne permet pas d'inclure des variables de modération dans le modèle statistique. Il est alors impossible d'isoler les facteurs qui font varier la fréquence cardiaque et le changement d'affect. Il aurait été pertinent de contrôler l'âge des participants puisqu'un enfant de 9 ans et un adolescent de 16 ans sont

difficilement comparables entre eux sur plusieurs points. Hilz et ses collègues (2014) ont par ailleurs montré que l'âge était un facteur d'une réponse autonome différentielle à l'écoute de la musique. Certaines études ont relevé des différences entre les sexes quant à la réponse affective et physiologique pendant l'écoute de la musique (Nater, et al., 2006). Enfin, la prise de médicament pouvant faire grandement fluctuer les affects et la fréquence cardiaque n'a pu être contrôlée (Rapport et Moffitt, 2002).

Le petit nombre de séances (4) de musicothérapie constitue aussi une limite nuisant à la généralisation des résultats. Un nombre plus élevé de séances pour chaque participant nous aurait permis de récolter plus d'observations sur la réactivité cardiaque et aurait amélioré la validité de nos résultats.

L'erreur au niveau de la mesure de la réactivité cardiaque est également à considérer. En effet, on peut questionner la méthode d'enregistrement de la fréquence cardiaque qui manque de précision. La moyenne des battements cardiaques était prise aux 5 minutes alors que la période d'écoute s'avérait relativement courte, soit entre 15 et 20 minutes. Cette petite quantité de points de mesure qui composent la courbe de tendance linéaire amène une incertitude au niveau de l'identification des profils de réactivité cardiaque. En effet, trois points de mesure étaient insuffisants pour déterminer avec certitude la direction de la pente. Ainsi, il était impossible d'utiliser rigoureusement la méthode d'analyse visuelle des données pour un devis expérimental à cas unique (Kazdin, 2016). Seulement la direction générale de la pente a été considérée pendant l'écoute de la musique. D'autres conditions requises pour utiliser un devis à cas unique n'ont pu être respectées, telles que l'évaluation du niveau de base pour comparer nos observations avant et pendant l'observation ainsi que l'appréciation de la fluctuation de nos observations (Kazdin, 2016). Par ailleurs, certains profils de réactivité cardiaque montraient une variabilité considérable dans les moyennes de fréquence cardiaque avant et pendant l'écoute, ce qui nuisait à l'interprétation de nos observations selon la méthode d'analyse du devis expérimental à cas unique. Enfin, la décision d'établir que la variation d'un battement cardiaque entre le premier point de mesure et le dernier constituait une augmentation ou une diminution de la fréquence cardiaque afin de catégoriser les profils de réactivité cardiaque était une décision basée sur la sensibilité limitée de la mesure. Cette méthode affecte la validité des profils de réactivité cardiaque et constitue une limite importante à l'étude.

De plus, la littérature montre que la mesure de la fréquence cardiaque à l'écoute de la musique est associée à des résultats incohérents (Hodges, 2010) et la rigueur des méthodes est critiquée par certains (Kreibig, 2010). Bien que fréquemment utilisée, cette mesure est sujette à beaucoup de variations qui peuvent être provoquées par le changement de posture et les cycles de respiration par exemple. De plus, il a souvent été rapporté par le musicothérapeute que les plus jeunes participants manipulaient sans cesse la montre ou se laissaient distraire par elle. Il est possible que ces comportements aient pu accroître l'erreur de mesure. Ainsi, la moyenne de la fréquence cardiaque s'avère plutôt imprécise pour refléter l'activation du système nerveux autonome (Thayer et Lane, 2009). On recommande alors de combiner plus d'une mesure physiologique du système nerveux autonome, telle que la conductance cutanée, la pression sanguine ou le niveau de cortisol (de la Torre-Luque, Caparros-Gonzalez, Bastard, Vico et Buela-Casal, 2017; Thayer et Lane, 2009). Certains auteurs suggèrent aussi d'utiliser la variabilité cardiaque qui est la variation de la durée de l'intervalle entre chaque battement cardiaque. En effet, elle mesure avec plus de précision la complexité de l'interaction entre les branches sympathique et parasympathique du système nerveux autonome (voir Ellis et Thayer, 2010). Ellis (2009) a comparé les variations de la fréquence cardiaque et de la variabilité cardiaque pendant l'écoute d'extraits musicaux à trois différents tempo (60, 90, 120). La variabilité cardiaque diminuait comme le tempo augmentait alors qu'aucun changement n'a été observé pour la fréquence cardiaque, et ce même s'il y avait une corrélation significative entre les mesures de la fréquence cardiaque et de la variabilité cardiaque au niveau de base. De la Torre-Luque et ses collègues (2017) ont également montré une amélioration de la variabilité cardiaque chez les participants qui avaient écouté de la musique après avoir été exposés à un stresser, alors qu'aucun changement dans la fréquence cardiaque n'a été détecté. Ceci dit, notre étude fournit des résultats tout à fait cohérents entre la réactivité cardiaque et le changement d'affects malgré une mesure et une stratégie d'analyse plutôt élémentaires.

Implications pratiques et recherches futures

Cette étude a mis en lumière que les jeunes hospitalisés en pédopsychiatrie réagissent différemment à la musicothérapie, physiologiquement ou affectivement. Cibler les groupes de

jeunes qui améliorent davantage leurs affects lors d'une intervention a beaucoup d'utilités cliniques. En effet, les difficultés affectives sont associées à une moins bonne réponse au traitement de la part des jeunes souffrant de troubles de santé mentale (Patel et al., 2015). De plus, cette présente étude montre que l'utilisation d'une mesure objective telle que la fréquence cardiaque peut être un indice d'un changement d'affect différentiel. L'ajout d'une telle mesure peut s'avérer utile pour détecter rapidement les individus susceptibles de bien répondre au traitement de musicothérapie en complément à l'utilisation de questionnaires autorapportés.

Identifier les mécanismes de la musicothérapie réceptive est essentiel pour améliorer l'intervention. Cette étude a permis notamment d'explorer les types de musique les plus efficaces dans l'intervention. Il est pertinent de se questionner sur la nécessité de prendre en compte les préférences musicales ou d'utiliser les styles de musique recommandés par la recherche. Bien que la préférence musicale soit un prédicteur d'une réponse positive à l'intervention (Iwanaga et Moroki, 1999, Pelletier, 2004), on sait que l'écoute de certains styles musicaux peut générer une augmentation des pensées négatives et la rumination ainsi que des comportements déviants (Miranda et Claes, 2009; Mulder et al., 2007). De surcroit, certains auteurs suggèrent que les réactions physiologiques à l'écoute de la musique se synchronisent spontanément au tempo, indépendamment des préférences et des styles musicaux (Bernardi et al., 2006). Il est donc important de trouver un bon équilibre entre les goûts musicaux des jeunes et le potentiel relaxant de certains types de musique. Cependant, on peut mettre en doute le fait que l'écoute de la musique en elle-même soit suffisante pour amener une diminution des affects négatifs chez les jeunes hospitalisés en pédopsychiatrie étant donné que cette population très vulnérable souffre pour la plupart de symptômes intériorisés comme la rumination. Il est possible que ces jeunes aient besoin d'accompagnement supplémentaire pour utiliser correctement cet outil. On peut suggérer, par exemple, d'intégrer une technique de relaxation *pendant* et non seulement *avant* l'écoute de la musique afin d'induire un effet d'entraînement de façon volontaire. Le contrôle guidé de la respiration en synchronisant les inspirations et les expirations avec les tonalités basses ou élevées de la musique ont montré des effets physiologiques positifs (Grossman, Grossman, Schein, Zimlichman, et Gavish, 2001; Schein et al., 2011). Cette combinaison de techniques pourrait aider le jeune à se distraire de ses pensées négatives et de ses problèmes. De plus, l'écoute de la musique pourrait jouer le rôle d'augmenter

la motivation à utiliser la technique de relaxation sur une base quotidienne, en plus de faciliter le processus de détente (Robb, 2000).

Des lacunes considérables dans la littérature sont à combler concernant la musicothérapie auprès des jeunes hospitalisés en pédopsychiatrie. Il est essentiel qu'il y ait davantage d'études d'effectivité et d'efficacité ayant un devis plus solide afin de mieux contrôler les menaces à la validité interne et les biais. Aussi, la plupart des études rapportent les effets de la musicothérapie à court terme seulement, alors que les effets à long terme sont peu connus. Considérant que l'exposition répétée à la musique peut être un facteur de réponse (Iwanaga, Kobayashi et Kawasaki, 2005), il serait également pertinent d'évaluer le dosage optimal de l'utilisation de l'écoute de la musique comme stratégie de régulation émotionnelle au quotidien. Enfin, beaucoup d'études ont évalué les effets de la musicothérapie réceptive sur les symptômes intériorisés, tels que l'anxiété et la dépression (Maratos et al., 2008; Zhao et al., 2016; Bensimon et al., 2008; Bidabadi et Mehryar, 2015; Gutiérrez et Camarena, 2015), mais très peu ont étudié ces effets sur les symptômes extériorisés. Il serait donc intéressant d'examiner si ce type d'intervention est aussi bénéfique pour les troubles extériorisés que les troubles intériorisés auprès des jeunes hospitalisés en pédopsychiatrie. Enfin, ce mémoire étudie les effets de la musicothérapie sur un symptôme transdiagnostique, les difficultés de régulation émotionnelle. Il serait intéressant d'étudier les effets différentiels de la musicothérapie selon la nature du problème dans des recherches futures.

Implication pratique en lien avec la psychoéducation

Cette étude qui visait à évaluer la réponse à une intervention musicale peut être examinée en regard de ses implications pratiques en psychoéducation. Ce mémoire souligne l'importance de prendre en compte le rôle central de la régulation émotionnelle dans la santé mentale des jeunes ainsi que de développer des stratégies de gestion des affects négatifs adaptées et motivantes, telles que l'écoute de la musique qui occupe une place très importante dans la vie de l'adolescent (Gold, Saarikallio, et McFerran, 2011; Saarikallio et Erkkilä, 2007). En fait, la musique soutient le développement de l'adolescent sur plusieurs plans, tels que l'identité, les relations interpersonnelles et la régulation émotionnelle (Gold et al., 2011). Concrètement,

l'écoute de la musique est un outil pouvant être intégré dans un plan d'intervention pour améliorer la gestion des émotions au quotidien. Par exemple, on peut suggérer à un jeune d'écouter certains types de musique pour induire des émotions et observer ses réactions physiologiques qui y sont associées afin d'augmenter la conscience des émotions. L'écoute de la musique s'avère un bon moyen de mise en relation dans la réalisation d'objectifs en harmonie avec la pratique psychoéducative utilisant principalement les forces et les intérêts du jeune comme leviers d'intervention pour soutenir l'adaptation (Gendreau, 2001). De plus, cet outil est facile d'utilisation et s'avère déjà privilégié par les adolescents pour changer une humeur et les aider à relaxer (Saarikallio et Erkkilä, 2007). Toutefois, il demeure judicieux de guider l'adolescent afin qu'il utilise cet outil à bon escient et le sensibiliser quant à ses possibles effets iatrogènes. Étant donné que le psychoéducateur joue un rôle d'accompagnement direct avec les jeunes, il est bien en mesure d'offrir le soutien nécessaire à l'apprentissage d'une technique de relaxation assistée avec la musique et de veiller à son utilisation optimale. Il est toutefois important de souligner que le psychoéducateur n'est pas formé pour exercer la profession de musicothérapeute. Seul un musicothérapeute certifié peut exercer la profession. Le psychoéducateur peut seulement intégrer quelques techniques inspirées de la musicothérapie dans son intervention. De plus, malgré les limites inhérentes à la montre de sport pour mesurer la réactivité cardiaque, cette présente étude a montré que cet instrument de mesure peut représenter un moyen d'évaluation continue de l'intervention accessible aux psychoéducateurs. La montre, en combinaison avec d'autres moyens simples comme les questionnaires autorapportés brefs, permet à l'intervenant d'évaluer, en collaboration avec les jeunes, la réponse de ces derniers à diverses interventions mises en place à des fins de régulation affective. Enfin, ce processus d'évaluation pourrait lui-même faire partie intégrante de l'intervention en s'inspirant de la méthode de biofeedback où les jeunes auraient l'occasion d'adapter eux-mêmes la musique à leur rythme cardiaque (Thurber, Bodenhamer-Davis, Johnson, Chesky et Chandler, 2010)

Conclusion

Le présent mémoire avait pour objectif d'explorer la réactivité cardiaque comme prédicteur d'une réponse différentielle affective à des séances de musicothérapie chez des jeunes hospitalisés en pédopsychiatrie. Il a démontré que les profils de réactivité cardiaque (ascendant, stable et descendant) des participants étaient significativement associés à leur niveau de changement d'affects, ce qui confirme notre hypothèse de départ. En effet, la diminution des affects négatifs et de l'anxiété situationnelle s'est avérée plus importante lorsque la fréquence cardiaque diminuait que lorsqu'elle est restée stable et est encore moins importante que lorsqu'elle a augmenté. Ce mémoire souligne l'importance d'identifier les ingrédients qui font varier la réponse au traitement chez une population très vulnérable. Il permet également d'établir l'utilité potentielle d'une mesure de fréquence cardiaque pour la recherche et l'intervention, qui peut être utilisée en combinaison avec des questionnaires autorapportés afin de mesurer la réponse différentielle à une intervention musicale.

Bibliographie

- Adrian, M., Zeman, J., Erdley, C., Lisa, L., Homan, K., et Sim, L. (2009). Social contextual links to emotion regulation in an adolescent psychiatric inpatient population: do gender and symptomatology matter? *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 50(11), 1428-1436.
- Aigen, K. S. (2013). *The study of music therapy: Current issues and concepts*. New York, NY: Routledge.
- Aldao, A. (2013). The Future of Emotion Regulation Research: Capturing Context. *Perspect Psychol Sci*, 8(2), 155-172. doi: 10.1177/1745691612459518
- American Psychiatric Association. (2013). *Diagnostic and statistical manual of mental disorders (DSM-5®)*. Washington, DC: American Psychiatric Pub.
- Anastopoulos, A. D., Smith, T. F., Garrett, M. E., Morrissey-Kane, E., Schatz, N. K., Sommer, J. L., Kollins, S. H. et Ashley-Koch, A. (2011) Self-regulation of emotion, functional impairment, and comorbidity among children with AD/HD. *Journal of Attention Disorders*, 15, 583–592.
- Anestis, M. D., Selby, E. A., Fink, E. L., et Joiner, T. E. (2007). The multifaceted role of distress tolerance in dysregulated eating behaviors. *International Journal of Eating Disorders*, 40(8), 718-726.
- Archambault, K., Vaugon, K., Deumié, V., Brault, M., Macabena Perez, R., Peyrin, J., et Garel, P. A Mixed-Methods Pilot Evaluation of a Receptive Music Therapy Intervention Offered to Youths Treated in a Psychiatric Hospitalisation Unit. Manuscrit en préparation.
- Argstatter, H., Haberbosch, W., et Bolay, H. V. (2006). Study of the effectiveness of musical stimulation during intracardiac catheterization. *Clinical research in cardiology*, 95(10), 514-522.
- Association, A.M.T. (2015). AMTA standards of clinical practice. Repéré à: <http://musictherapy.org/about/standards>.
- Barlow, D. H. (2007). *Principles and practice of stress management*. New-York, NY: Guilford Press.
- Bensimon, M., Amir, D., et Wolf, Y. (2008). Drumming through trauma: Music therapy with post-traumatic soldiers. *The Arts in Psychotherapy*, 35(1), 34-48.
- Bernardi, L., Porta, C., et Sleight, P. (2006). Cardiovascular, cerebrovascular, and respiratory changes induced by different types of music in musicians and non-musicians: The importance of silence. *Heart*, 92(4), 445–452.
- Bernardi, L., Porta, C., Casucci, G., Balsamo, R., Bernardi, N. F., Fogari, R., et Sleight, P. (2009). Dynamic interactions between musical, cardiovascular, and cerebral rhythms in humans. *Circulation*, 119(25), 3171-3180.

- Bidabadi, S. S., et Mehryar, A. (2015). Music therapy as an adjunct to standard treatment for obsessive compulsive disorder and co-morbid anxiety and depression: A randomized clinical trial. *Journal of affective disorders*, 184, 13-17.
- Blood, A. J., et Zatorre, R. J. (2001). Intensely pleasurable responses to music correlate with activity in brain regions implicated in reward and emotion. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 98(20), 11818-11823.
- Bloom, D. F. (1985). E, Lazerson A, Hofstadter L. *Brain, Mind, and Behavior*, WH Free-man and Company, NY, 214-217.
- Bohnert, A. M., Crnic, K. A., et Lim, K. G. (2003). Emotional competence and aggressive behavior in school-age children. *Journal of abnormal child psychology*, 31(1), 79-91.
- Bonde, L. O., et Wigram, T. (2002). *A comprehensive guide to music therapy: Theory, clinical practice, research and training*. London, UK: Jessica Kingsley.
- Bradley, S. J. (2003). *Affect regulation and the development of psychopathology*. New York, NY: Guilford Press.
- Bradt, J., et Dileo, C. (2009). Music for stress and anxiety reduction in coronary heart disease patients. *Cochrane Database Syst Rev*, 2(1), CD006577.
- Brière, F. N. (2017). Mesure et évaluation Qu'est-ce que la recherche d'effectivité et pourquoi la prioriser pour la validation des Interventions Fondées sur les Preuves?. *Revue de psychoéducation*, 46(1), 1-27.
- Bruscia, K. E. (2014). *Discography of Guided Imagery and Music (GIM) Programs*. Gilsum, NH: Barcelona Publishers.
- Bruscia, K. E. (1998). An introduction to music psychotherapy. *The dynamics of music psychotherapy*, 1-15.
- Bunt, L., et Stige, B. (2014). *Music therapy: An art beyond words*. New York, NY: Routledge.
- Carpentier, F. D., Knobloch, S., et Zillmann, D. (2003). Rock, rap, and rebellion: Comparisons of traits predicting selective exposure to defiant music. *Personality and individual differences*, 35(7), 1643-1655.
- Case, B. G., Olfson, M., Marcus, S. C., et Siegel, C. (2007). Trends in the inpatient mental health treatment of children and adolescents in US community hospitals between 1990 and 2000. *Archives of general psychiatry*, 64(1), 89-96.
- Chen, L., Zhou, S., et Bryant, J. (2007). Temporal changes in mood repair through music consumption: Effects of mood, mood salience, and individual differences. *Media Psychology*, 9(3), 695-713.
- Chlan, L. (1998). Effectiveness of a music therapy intervention on relaxation and anxiety for patients receiving ventilatory assistance. *Heart et Lung: The Journal of Acute and Critical Care*, 27(3), 169-176.
- Clark, L. A., et Watson, D. (1991). Tripartite model of anxiety and depression: psychometric evidence and taxonomic implications. *Journal of abnormal psychology*, 100(3), 316.
- Clark, L. A., Watson, D., et Mineka, S. (1994). Temperament, personality, and the mood and anxiety disorders. *Journal of abnormal psychology*, 103(1), 103.

- Coan, J. A., et Allen, J. J. (2004). Frontal EEG asymmetry as a moderator and mediator of emotion. *Biological psychology*, 67(1-2), 7-50.
- Cole, P. M., Michel, M. K., et Teti, L. O. D. (1994). The development of emotion regulation and dysregulation: A clinical perspective. *Monographs of the society for research in child development*, 59(2-3), 73-102.
- Compas, B. E., Jaser, S. S., Bettis, A. H., Watson, K. H., Gruhn, M. A., Dunbar, J. P., . . . Thigpen, J. C. (2017). Coping, emotion regulation, and psychopathology in childhood and adolescence: A meta-analysis and narrative review. *Psychological bulletin*, 143(9), 939.
- Conseil du médicament du Québec (2011). Étude sur l'usage concomitant des antipsychotiques: volet II. Québec, QC: Auteur. Consulté à <http://www.inesss.qc.ca/fileadmin/doc/CDM/Etudes/CdM-Etude-AP-volet2-201101>. Pdf.
- Crowe, B. J. (2004). *Music and soul making: Toward a new theory of music therapy*. Lanham, MD: Scarecrow Press.
- Cummings, E. M., Davies, P. T., et Campbell, S. B. (2002). *Developmental psychopathology and family process: Theory, research, and clinical implications*. New-York, NY: Guilford Press.
- Cvejic, E., Lynar, E. C., Chung, Y. M., et Vollmer-Conna, U. (2016). One size does not fit all: Individual differences in cardiac autonomic and subjective responses to brief relaxation activities. *International journal of cardiology*, 223, 265-267.
- Daudin, M., Cohen, D., Edel, Y., Bonnet, N., Bodeau, N., Consoli, A., . . . Guilé, J.-M. (2010). Psychosocial and clinical correlates of substance use disorder in an adolescent inpatient psychiatric population. *Journal of the Canadian Academy of Child and Adolescent Psychiatry*, 19(4), 264.
- De Bellis, MD (2005). The psychobiology of neglect. *Child Maltreatment*, 10, 150-172.
- de la Torre-Luque, A., Caparros-Gonzalez, R. A., Bastard, T., Vico, F. J., et Buela-Casal, G. (2017). Acute stress recovery through listening to Melomics relaxing music: a randomized controlled trial. *Nordic Journal of Music Therapy*, 26(2), 124-141.
- Denham, S. A. (1998). *Emotional development in young children*. New-York, NY: Guilford Press.
- Dingle, G. A., Dingle, G. A., Gleadhill, L., et Baker, F. A. (2008). Can music therapy engage patients in group cognitive behaviour therapy for substance abuse treatment? *Drug and Alcohol Review*, 27(2), 190-196.
- Ellis, R. J. (2009). *The effect of musical tempo on subjective and physiological indices of affective response* (Doctoral dissertation, The Ohio State University).
- Ellis, R. J., et Thayer, J. F. (2010). Music and autonomic nervous system (dys) function. *Music Perception: An Interdisciplinary Journal*, 27(4), 317-326.
- Field, T., Martinez, A., Nawrocki, T., Pickens, J., Fox, N. A., et Schanberg, S. (1998). Music shifts frontal EEG in depressed adolescents. *Adolescence*, 33(129), 109-109.
- Fitbit, Inc (2018) Repéré à: [http:// www.fitbit.com](http://www.fitbit.com)

- Fortin, M. F., et Gagnon, J. (2010). *Fondements et étapes du processus de recherche: Méthodes quantitatives et qualitatives*. Montréal, QC: Chenelières éducation
- Frueh, B. C., Knapp, R. G., Cusack, K. J., Grubaugh, A. L., Sauvageot, J. A., Cousins, V. C., ... et Hiers, T. G. (2005). Special section on seclusion and restraint: Patients' reports of traumatic or harmful experiences within the psychiatric setting. *Psychiatric Services, 56*(9), 1123-1133.
- Gaston, E. T. (1968). *Music in therapy*. New York, NY: Macmillan College.
- Gauthier, J., et Bouchard, S. (1993). Adaptation canadienne-française de la forme révisée du State-Trait Anxiety Inventory de Spielberger. *Canadian Journal of Behavioural Science/Revue canadienne des sciences du comportement, 25*(4), 559.
- Gendreau, G. (2001). *Jeunes en difficulté et intervention psychoéducative*. Montréal, QC: Éditions sciences et culture.
- Geulayov, G., Casey, D., McDonald, K. C., Foster, P., Pritchard, K., Wells, C., ... et Hawton, K. (2018). Incidence of suicide, hospital-presenting non-fatal self-harm, and community-occurring non-fatal self-harm in adolescents in England (the iceberg model of self-harm): a retrospective study. *The Lancet Psychiatry, 5*(2), 167-174.
- Gignac, M., Boileau, B., Bedwani, C., DiNicola, V., Gauthier, Y., Lévesque, A., et Morissette, L. (2015). La croisée des chemins, 50 ans de soins aux enfants. *Santé mentale au Québec, 40*(2), 191-203.
- Gilbert, P., Allan, S., Nicholls, W., et Olsen, K. (2005). The assessment of psychological symptoms of patients referred to community mental health teams: distress, chronicity and life interference. *Clinical Psychology et Psychotherapy, 12*(1), 10-27.
- Gold, C., Heldal, T. O., Dahle, T., et Wigram, T. (2005). Music therapy for schizophrenia or schizophrenia-like illnesses. *Cochrane Database of Systematic Reviews, 2*.
- Gold, C., Saarikallio, S. H., et McFerran, K. (2011). Music therapy. In *Encyclopedia of adolescence* (pp. 1826-1834). Springer, New York, NY.
- Gold, C., Solli, H. P., Krüger, V., et Lie, S. A. (2009). Dose-response relationship in music therapy for people with serious mental disorders: Systematic review and meta-analysis. *Clinical psychology review, 29*(3), 193-207.
- Gold, C., Voracek, M., et Wigram, T. (2004). Effects of music therapy for children and adolescents with psychopathology: a meta-analysis. *Journal of Child Psychology and Psychiatry, 45*(6), 1054-1063.
- Gooding, L. F. (2011). The effect of a music therapy social skills training program on improving social competence in children and adolescents with social skills deficits. *Journal of Music Therapy, 48*(4), 440-462.
- Gouvernement du Canada (2006). *Aspect humain de la santé mentale et de la maladie mentale au Canada*, Ottawa, Ministère des Travaux publics et Services gouvernementaux, 188.
- Granger, D. A., Stansbury, K., et Henker, B. (1994). Preschoolers' behavioral and neuroendocrine responses to social challenge. *Merrill-Palmer Quarterly (1982-), 190*-211.

- Green, J., Jacobs, B., Beecham, J., Dunn, G., Kroll, L., Tobias, C., et Briskman, J. (2007). Inpatient treatment in child and adolescent psychiatry—a prospective study of health gain and costs. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 48(12), 1259-1267.
- Gross, J. J. (2013). Emotion regulation: taking stock and moving forward. *Emotion*, 13(3), 359.
- Gross, J. J., et Jazaieri, H. (2014). Emotion, emotion regulation, and psychopathology: An affective science perspective. *Clinical Psychological Science*, 2(4), 387-401.
- Grossman, E., Grossman, A., Schein, M. H., Zimlichman, R., et Gavish, B. (2001). Breathing-control lowers blood pressure. *Journal of human hypertension*, 15(4), 263.
- Guiraud-Caladou, J. M. (1979). *Un chant d'action: la créativité*. Courlay: J.-M-Fuzeau.
- Gutiérrez, E. O. F., et Camarena, V. A. T. (2015). Music therapy in generalized anxiety disorder. *The Arts in Psychotherapy*, 44, 19-24.
- Habibi, A., et Damasio, A. (2014). Music, feelings, and the human brain. *Psychomusicology: Music, Mind, and Brain*, 24(1), 92.
- Henderson, S. M. (1983). Effects of a music therapy program upon awareness of mood in music, group cohesion, and self-esteem among hospitalized adolescent patients. *Journal of Music Therapy*, 20(1), 14-20.
- Hendricks, C. B., Robinson, B., Bradley, L. J., et Davis, K. (1999). Using music techniques to treat adolescent depression. *The Journal of Humanistic Counseling*, 38(1), 39-46.
- Heuchert, J.P., et McNair, D., M. (2012). *The Profile of Mood States 2nd Edition (POMS 2)*. North Tonawanda, NY: Multi-Health Systems.
- Hilz, M. J., Stadler, P., Gryc, T., Nath, J., Habib-Romstoeck, L., Stemper, B., ... et Koehn, J. (2014). Music induces different cardiac autonomic arousal effects in young and older persons. *Autonomic Neuroscience*, 183, 83-93.
- Hodges, D. A. (2010). *Psycho-physiological measures*. Dans P. N. Juslin et J. A. Sloboda (Eds.), *Handbook of music and emotion: Theory, research, applications* (pp. 279–311). Oxford, UK: Oxford University Press.
- Ivarsson, T., Larsson, B., et Gillberg, C. (1998). A 2–4 year follow up of depressive symptoms, suicidal ideation, and suicide attempts among adolescent psychiatric inpatients. *European Child et Adolescent Psychiatry*, 7(2), 96-104.
- Iwanaga, M. (1995). Relationship between heart rate and preference for tempo of music. *Perceptual and motor skills*, 81(2), 435-440.
- Iwanaga, M., Kobayashi, A., et Kawasaki, C. (2005). Heart rate variability with repetitive exposure to music. *Biological psychology*, 70(1), 61-66.
- Iwanaga, M., et Moroki, Y. (1999). Subjective and physiological responses to music stimuli controlled over activity and preference. *Journal of Music Therapy*, 36(1), 26-38.
- James, A., et Worrall-Davies, A. (2015). Provision of intensive treatment: intensive outreach, day units, and in-patient units. *Rutter's Child and Adolescent Psychiatry*, 648-660.
- James, W. (1884). What is an emotion?. *Mind*, 9(34), 188-205.
- Jänig, W. (2008). *Integrative action of the autonomic nervous system: Neurobiology of homeostasis*. Cambridge, UK: Cambridge University Press.

- Jost, J. (1990). *Equilibre et santé par la musicothérapie*. Paris, France: Albin Michel.
- Juslin, P. N., Liljeström, S., Västfjäll, D., and Lundqvist, L. O. (2010). *How does music evoke emotions? Exploring the underlying mechanisms*. In P. N. Juslin and J. A. Sloboda (eds), *Handbook of Music and Emotion: Theory, Research, Applications*, pp. 605–42. Oxford, UK: Oxford University Press.
- Juslin, P. N., et Västfjäll, D. (2008). Emotional responses to music: The need to consider underlying mechanisms. *Behavioral and brain sciences*, 31(5), 559-575.
- Kamioka, H., Tsutani, K., Yamada, M., Park, H., Okuizumi, H., Tsuruoka, K., . . . Kitayuguchi, J. (2014). Effectiveness of music therapy: a summary of systematic reviews based on randomized controlled trials of music interventions. *Patient preference and adherence*, 8, 727.
- Kazdin, A.E. *Methodological issues and strategies in clinical research*. Washington, DC: American Psychological Association
- Kennedy, H., Unnithan, R., et Wamboldt, M. Z. (2015). Assessing brief changes in adolescents' mood: Development, validation, and utility of the Fast Assessment of Children's Emotions (FACE). *Journal of Pediatric Health Care*, 29(4), 335-342
- Khalfa, S., Roy, M., Rainville, P., Dalla Bella, S., et Peretz, I. (2008). Role of tempo entrainment in psychophysiological differentiation of happy and sad music? *International Journal of Psychophysiology*, 68(1), 17-26.
- Kim, J., et Stegemann, T. (2016). Music listening for children and adolescents in health care contexts: A systematic review. *The Arts in Psychotherapy*, 51, 72-85.
- Knight, W. E., et Rickard, N. S. (2001). Relaxing music prevents stress-induced increases in subjective anxiety, systolic blood pressure, and heart rate in healthy males and females. *Journal of music therapy*, 38(4), 254-272.
- Koelsch, S., Fritz, T., v. Cramon, D. Y., Müller, K., et Friederici, A. D. (2006). Investigating emotion with music: an fMRI study. *Human brain mapping*, 27(3), 239-250.
- Koelsch, S., Offermanns, K., et Franzke, P. (2010). Music in the treatment of affective disorders: an exploratory investigation of a new method for music-therapeutic research. *Music Perception: An Interdisciplinary Journal*, 27(4), 307-316.
- Koelsch, S., Siebel, W. A., et Fritz, T. (2010). Chapter 12, Functional neuroimaging. In P. N. Juslin et J. A. Sloboda, *Handbook of music and emotion theory research application*. 313-346.
- Koss, K. J., & Gunnar, M. R. (2018). Annual Research Review: Early adversity, the hypothalamic–pituitary–adrenocortical axis, and child psychopathology. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 59(4), 327-346.
- Kreibig, S. D. (2010). Autonomic nervous system activity in emotion: A review. *Biological psychology*, 84(3), 394-421.
- Krout, R. E. (2007). Music listening to facilitate relaxation and promote wellness: Integrated aspects of our neurophysiological responses to music. *The Arts in Psychotherapy*, 34(2), 134-141. doi: 10.1016/j.aip.2006.11.001

- Larsson, B., et Ivarsson, T. (1998). Clinical characteristics of adolescent psychiatric inpatients who have attempted suicide. *European child et adolescent psychiatry*, 7(4), 201-208.
- LeBel, J., Huckshorn, K. A., et Caldwell, B. (2010). Restraint use in residential programs: why are best practices ignored? *Child welfare*, 89(2), 169.
- Lee, T. T. (2006). Nursing administrators' experiences in managing PDA use for inpatient units. *CIN: Computers, Informatics, Nursing*, 24(5), 280-287.
- Leonard, B. E. (2005). The HPA and immune axes in stress: the involvement of the serotonergic system. *European Psychiatry*, 20, S302-S306.
- Levenson, R. W. 1988. Emotion and the autonomic nervous system: A prospectus for research on autonomic specificity. In *Social Psychophysiology and Emotion: Theory and Clinical Applications*, ed. H. L. Wagner, 17–42. Hoboken, NJ: John Wiley et Sons.
- Lin, S.-T., Yang, P., Lai, C.-Y., Su, Y.-Y., Yeh, Y.-C., Huang, M.-F., et Chen, C.-C. (2011). Mental health implications of music: insight from neuroscientific and clinical studies. *Harvard review of psychiatry*, 19(1), 34-46.
- López-González, M., et Limb, C. J. (2012, January). Musical creativity and the brain. In *Cerebrum: the dana forum on brain science* (Vol. 2012). Dana Foundation.
- Maheu, F. S., Mazzone, L., Merke, D. P., Keil, M. F., Stratakis, C. A., Pine, D. S., & Ernst, M. (2008). Altered amygdala and hippocampus function in adolescents with hypercortisolemia: a functional magnetic resonance imaging study of Cushing syndrome. *Development and Psychopathology*, 20(4), 1177-1189.
- Malhi, G. S., Bassett, D., Boyce, P., Bryant, R., Fitzgerald, P. B., Fritz, K., . . . Singh, A. B. (2015). Royal Australian and New Zealand College of Psychiatrists clinical practice guidelines for mood disorders. *Aust N Z J Psychiatry*, 49(12), 1087-1206. doi: 10.1177/0004867415617657
- Maratos, A., Gold, C., Wang, X., et Crawford, M. (2008). Music therapy for depression. *The Cochrane Library*, 1, CD004517. doi:10.1002/14651858.CD004517.pub2
- Mathai, J., et Bourne, A. (2009). Patients who do well and who do less well in an inpatient adolescent unit. *Australasian Psychiatry*, 17(4), 283-286.
- McCaffrey, R., et Locsin, R. C. (2002). Music listening as a nursing intervention: a symphony of practice. *Holistic nursing practice*, 16(3), 70-77.
- McIntyre, J. (2007). Creating order out of chaos: Music therapy with adolescent boys diagnosed with a Behaviour Disorder and/or Emotional Disorder. *Music Therapy Today*, 8(1), 56-79.
- McLaughlin, K. A., Hatzenbuehler, M. L., Mennin, D. S., et Nolen-Hoeksema, S. (2011). Emotion dysregulation and adolescent psychopathology: A prospective study. *Behaviour research and therapy*, 49(9), 544-554.
- Meagher, S.M., Rajan, A., Wyshak, G., Goldstein, J. (2013). Changing trends in inpatient care for psychiatrically hospitalized youth: 1991–2008. *Psychiatr Q*, 84, 159-168.
- Michel, D. E. (1985). *Music therapy: An introduction, including music in special education*. Springfield, IL: Charles C Thomas Pub Ltd.

- Miller, J. D., et Pilkonis, P. A. (2006). Neuroticism and affective instability: the same or different?. *American Journal of Psychiatry*, 163(5), 839-845.
- Miranda, D., et Claes, M. (2009). Music listening, coping, peer affiliation and depression in adolescence. *Psychology of music*, 37(2), 215-233.
- Mogos, M. F., Angard, N., Goldstein, L., et Beckstead, J. W. (2013). The effects of live therapeutic music on patient's affect and perceptions of care: a randomized field study. *Complement Ther Clin Pract*, 19(4), 188-192. doi: 10.1016/j.ctcp.2013.07.003
- Moses, T. (2011). Adolescents' perspectives about brief psychiatric hospitalization: what is helpful and what is not? *Psychiatric Quarterly*, 82(2), 121-137.
- Mustanoja, S, Luukkonen, A.H., Hakko, H., Rasanen, P., Saavala, H., Riala, K. (2011) Is exposure to domestic violence and violent crime associated with bullying behaviour among underage adolescent psychiatric inpatients? *Child Psychiatry and Human Development*, 42 (4), 495-506.
- Mulder, J., Ter Bogt, T., Raaijmakers, Q., et Vollebergh, W. (2007). Music taste groups and problem behavior. *Journal of youth and adolescence*, 36(3), 313-324.
- Nater, U. M., Abbruzzese, E., Krebs, M., et Ehlert, U. (2006). Sex differences in emotional and psychophysiological responses to musical stimuli. *International journal of psychophysiology*, 62(2), 300-308.
- National Institute for Health and Clinical Excellence (2005). *Depression in children and young people: Identification and management in primary, community and secondary care*. Repéré à: <https://www.nice.org.uk/guidance/cg28>.
- National Institute for Health and Clinical Excellence (2013). *The Behaviour and Family Support Team – A specialist Child and Adolescent Mental Health Service for children with disabilities and their families*. Repéré à: <https://www.nice.org.uk/savingsAndProductivityAndLocalPracticeResource?>
- Niethammer, O., et Frank, R. (2007). Prevalence of use, abuse and dependence on legal and illegal psychotropic substances in an adolescent inpatient psychiatric population. *European child et adolescent psychiatry*, 16(4), 254-259.
- North, A. C., Hargreaves, D. J., et O'Neill, S. A. (2000). The importance of music to adolescents. *British Journal of Educational Psychology*, 70(2), 255-272.
- Odell-Miller, H. (1995). Why provide music therapy in the community for adults with mental health problems?. *British Journal of Music Therapy*, 9(1), 4-10.
- O'Kelly, J. W. (2016). Music therapy and neuroscience: Opportunities and challenges. *Voices: A World Forum for Music Therapy*, 16(2). Repéré à: <https://voices.no/index.php/voices/article/view/872>
- Pallant, J. (2007). *SPSS survival manual: a step by step guide to data analysis using SPSS for Windows*. Maidenhead: Open University Press.
- Patel, R., Lloyd, T., Jackson, R., Ball, M., Shetty, H., Broadbent, M., . . . Taylor, M. (2015). Mood instability is a common feature of mental health disorders and is associated with poor clinical outcomes. *BMJ Open*, 5(5), e007504. doi: 10.1136/bmjopen-2014-007504

- Pellitteri, J. (2009). *Emotional processes in music therapy*. Gilsum, NH: Barcelona Publishers.
- Pelletier, C. L. (2004). The effect of music on decreasing arousal due to stress: A meta-analysis. *Journal of music therapy*, 41(3), 192-214.
- Philippot, P., Chapelle, G., et Blairy, S. (2002). Respiratory feedback in the generation of emotion. *Cognition et Emotion*, 16(5), 605-627.
- Pickles, J. O. (2015). Auditory pathways: anatomy and physiology. In *Handbook of clinical neurology* (Vol. 129, pp. 3-25). Elsevier.
- Pickles, J.O. (2008). *An introduction to the physiology of hearing*. Bingley, UK: Emerald Group Publishing.
- Porter, S., McConnell, T., McLaughlin, K., Lynn, F., Cardwell, C., Braiden, H. j., . . . Holmes, V. (2017). Music therapy for children and adolescents with behavioural and emotional problems: a randomised controlled trial. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 58(5), 586-594.
- Radocy, R. E., et Boyle, J. D. (2003). *Psychological foundations of musical behavior* (4th ed.). Springfield, IL: Charles C. Thomas.
- Rappoport, M. D., et Moffitt, C. (2002). Attention deficit/hyperactivity disorder and methylphenidate: a review of height/weight, cardiovascular, and somatic complaint side effects. *Clinical psychology review*, 22(8), 1107-1131.
- Reimherr, F. W., Marchant, B. K., Strong, R. E., Hedges, D. W., Adler, L., Spencer, T. J., ... et Soni, P. (2005). Emotional dysregulation in adult ADHD and response to atomoxetine. *Biological psychiatry*, 58(2), 125-131.
- Rider, M. (1997). *The rhythmic language of health and disease*. St. Louis, MO: MMB Music.
- Rizzolatti, G., et Craighero, L. (2004). The mirror-neuron system. *Annu. Rev. Neurosci.*, 27, 169-192.
- Roger, D. (2016). *Rumination, Stress, and Emotion*. Dans G. Fink (Ed.), *Stress: Concepts, Cognition, Emotion, and Behavior: Handbook of Stress Series* (Vol. 1) (p - 261-266). Salt Lake City, UT: Academic Press. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-800951-2.00031-5>
- Robb, S. L. (2000). Music assisted progressive muscle relaxation, progressive muscle relaxation, music listening, and silence: A comparison of relaxation techniques. *Journal of Music Therapy*, 37(1), 2-21.
- Rushton, J. L., Forcier, M., et Schectman, R. M. (2002). Epidemiology of depressive symptoms in the National Longitudinal Study of Adolescent Health. *Journal of the American Academy of Child et Adolescent Psychiatry*, 41(2), 199-205.
- Ryttila-Manninen, M., Lindberg, N., Haravuori, H., Kettunen, K., Marttunen, M., Joukamaa, M., et Frojd, S. (2014). Adverse childhood experiences as risk factors for serious mental disorders and inpatient hospitalization among adolescents. *Child Abuse Negl*, 38(12), 2021-2032. doi: 10.1016/j.chiabu.2014.10.008

- Saarikallio, S., Baltazar, M., et Västfjäll, D. (2017). Adolescents' musical relaxation: understanding related affective processing. *Nordic Journal of Music Therapy*, 26(4), 376-389.
- Saarikallio, S., et Erkkilä, J. (2007). The role of music in adolescents' mood regulation. *Psychology of music*, 35(1), 88-109.
- Saarikallio, S., Gold, C., et McFerran, K. (2015). Development and validation of the healthy-unhealthy music scale. *Child and adolescent mental health*, 20(4), 210-217.
- Saarni, C. (1999). *The development of emotional competence*. New-York, NY: Guilford Press.
- Salimpoor, V. N., Benovoy, M., Larcher, K., Dagher, A., et Zatorre, R. J. (2011). Anatomically distinct dopamine release during anticipation and experience of peak emotion to music. *Nature neuroscience*, 14(2), 257
- Schein, M. H., Gavish, B., Herz, M., Rosner-Kahana, D., Naveh, P., Knishkowsky, B., ... et Melmed, R. N. (2001). Treating hypertension with a device that slows and regularises breathing: a randomised, double-blind controlled study. *Journal of human hypertension*, 15(4), 271.
- Schneck, D. J., et Berger, D. S. (2006). *The music effect: Music physiology and clinical applications*. London, UK: Jessica Kingsley Publishers.
- Schultz, J. H. (2018). *Le training autogène: Méthode de relaxation par auto-décontraction concentrative. Essai pratique et clinique*. Presses universitaires de France.
- Sena Moore, K., et Hanson-Abromeit, D. (2015). Theory-guided Therapeutic Function of Music to facilitate emotion regulation development in preschool-aged children. *Front Hum Neurosci*, 9, 572. doi: 10.3389/fnhum.2015.00572
- Silverman, M. J. (2003). The influence of music on the symptoms of psychosis: a meta-analysis. *Journal of Music Therapy*, 40(1), 27-40.
- Silverman, M.J. (2010). Applying levels of evidence to the psychiatric music therapy literature base. *The Arts in Psychotherapy*, 37(1), 1-7.
- Silverman, M.J. (2015). *Music therapy in mental health for illness management and recovery*: Oxford University Press, USA.
- Simons, J. S., et Carey, K. B. (2006). An affective and cognitive model of marijuana and alcohol problems. *Addictive Behaviors*, 31(9), 1578-1592.
- Slovic, P., Finucane, M. L., Peters, E., & MacGregor, D. G. (2007). The affect heuristic. *European journal of operational research*, 177(3), 1333-1352.
- Sobanski, E., Banaschewski, T., Asherson, P., Buitelaar, J., Chen, W., Franke, B., ... et Stringaris, A. (2010). Emotional lability in children and adolescents with attention deficit/hyperactivity disorder (ADHD): clinical correlates and familial prevalence. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 51(8), 915-923.
- Spielberger, C.D. (1988). The assessment of state and trait anxiety. *Handbook of Anxiety, Vol. 2: Classification Etiological Factors and Associated Disturbances.*, 31-51.
- Spielberger, C.D. (1983). *Manual for the State-Trait Anxiety Inventory STAI (form Y) ("self-evaluation questionnaire")*. Palo Alto, CA: Consulting Psychologist Press

- Tabachnick, B. G., et Fidell, L. S. (2007). *Using multivariate statistics (5th ed.)*. Boston, MA: Allyn et Bacon
- Taylor, D.B. (2004) Biomedical music therapy. A.A. Darrow (Ed.), *Introduction to approaches in music therapy*, Silver Spring, MD: American Music Therapy Association.
- Terry, P. C., Lane, A. M., Lane, H. J., et Keohane, L. (1999). Development and validation of a mood measure for adolescents. *Journal of sports sciences*, 17(11), 861-872.
- Thaut, M. (1999). *Training manual for neurologic music therapy*. Fort Collins, CO: Center for Biomedical Research, Colorado State University.
- Thaut, M. H., Demartin, M., et Sanes, J. N. (2008). Brain networks for integrative rhythm formation. *PLoS one*, 3(5), e2312.
- Gaston, E. T. (1968). *Music in therapy*. London: Macmillan College.
- Thayer, J. F., et Brosschot, J. F. (2005). Psychosomatics and psychopathology: looking up and down from the brain. *Psychoneuroendocrinology*, 30(10), 1050-1058.
- Thayer, J. F., et Lane, R. D. (2000). A model of neurovisceral integration in emotion regulation and dysregulation. *Journal of affective disorders*, 61(3), 201-216.
- Thayer, J. F., Yamamoto, S. S., et Brosschot, J. F. (2010). The relationship of autonomic imbalance, heart rate variability and cardiovascular disease risk factors. *International journal of cardiology*, 141(2), 122-131.
- Thomas, K. M., Drevets, W. C., Dahl, R. E., Ryan, N. D., Birmaher, B., Eccard, C. H., ... et Casey, B. J. (2001). Amygdala response to fearful faces in anxious and depressed children. *Archives of general psychiatry*, 58(11), 1057-1063.
- Thompson, R. A. (1994). Emotion regulation: A theme in search of definition. *Monographs of the society for research in child development*, 59(2-3), 25-52.
- Thurber, M. R., Bodenhamer-Davis, E., Johnson, M., Chesky, K., et Chandler, C. K. (2010). Effects of heart rate variability coherence biofeedback training and emotional management techniques to decrease music performance anxiety. *Biofeedback*, 38(1), 28-40.
- Tomaino, C. M. (1993). Music and limbic system. *Current Research in Arts and Medicine. Chicago*.
- Vaillancourt, G. (2017). Musicothérapie et santé mentale: l'expérience de musicothérapeutes québécois. *Canadian Journal of Music Therapy/Revue canadienne de musicothérapie*, 23(1), 78-98.
- Vanderark, S. D., et Ely, D. (1993). Cortisol, biochemical, and galvanic skin responses to music stimuli of different preference values by college students in biology and music. *Perceptual and motor skills*, 77(1), 227-234.
- Van Dyck, E., Six, J., Soyer, E., Denys, M., Bardijn, I., et Leman, M. (2017). Adopting a music-to-heart rate alignment strategy to measure the impact of music and its tempo on human heart rate. *Musicae Scientiae*, 21(4), 390-404.
- van Goethem, A., Lamont, A., Eerola, T., et Sloboda, J. (2011). The functions of music for affect regulation. *Musicae Scientiae*, 15(2), 208-228. doi: 10.1177/1029864911401174

- Vuilleumier, P., et Trost, W. (2015). Music and emotions: from enchantment to entrainment. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 1337(1), 212-222.
- Wan, C. Y., Demaine, K., Zipse, L., Norton, A., et Schlaug, G. (2010). From music making to speaking: engaging the mirror neuron system in autism. *Brain research bulletin*, 82(3-4), 161-168.
- Weller, C. M., et Baker, F. A. (2011). The role of music therapy in physical rehabilitation: a systematic literature review. *Nordic Journal of Music Therapy*, 20(1), 43-61.
- Wheeler, B. L. (Ed.). (2015). *Music therapy handbook*. New-York, NY: Guilford Press.
- Wigram, T. (2004). *Improvisation: Methods and techniques for music therapy clinicians, educators, and students*. Londre, UK: Jessica Kingsley Publishers.
- Wigram, T., Pedersen, I. N., et Bonde, L. O. (2002). *A comprehensive guide to music therapy*. Londre, UK: Jessica Kingsley Publishers.
- Wooten, M. A. (1992). The effects of heavy metal music on affects shifts of adolescents in an inpatient psychiatric setting. *Music Therapy Perspectives*, 10(2), 93-98.
- Wright, D. R., Katon, W. J., Ludman, E., McCauley, E., Oliver, M., Lindenbaum, J., et Richardson, L. P. (2016).
- Yinger, O. S., et Gooding, L. (2014). Music therapy and music medicine for children and adolescents. *Child and Adolescent Psychiatric Clinics*, 23(3), 535-553.
- Young, E. A., Haskett, R. F., Murphy-Weinberg, V., Watson, S. J., et Akil, H. (1991). Loss of glucocorticoid fast feedback in depression. *Archives of general psychiatry*, 48(8), 693-699.
- Zeman, J., Cassano, M., Perry-Parrish, C., et Stegall, S. (2006). Emotion regulation in children and adolescents. *Journal of Developmental et Behavioral Pediatrics*, 27(2), 155-168.
- Zhao, K., Bai, Z. G., Bo, A., et Chi, I. (2016). A systematic review and meta-analysis of music therapy for the older adults with depression. *International journal of geriatric psychiatry*, 31(11), 1188-1198.