

MUSICOTHÉRAPIE POUR LES ENFANTS ET LES ADOLESCENTS AVEC DES TROUBLES DU SPECTRE DE L'AUTISME : UNE REVUE DE LA LITTÉRATURE

[Stéphane Scotto di Rinaldi](#), [Bruno Gepner](#)

John Libbey Eurotext | « L'information psychiatrique »

2023/1 Volume 99 | pages 27 à 36

ISSN 0020-0204

DOI 10.1684/ipe.2023.2535

Article disponible en ligne à l'adresse :

<https://www.cairn.info/revue-l-information-psychiatrique-2023-1-page-27.htm>

Distribution électronique Cairn.info pour John Libbey Eurotext.

© John Libbey Eurotext. Tous droits réservés pour tous pays.

La reproduction ou représentation de cet article, notamment par photocopie, n'est autorisée que dans les limites des conditions générales d'utilisation du site ou, le cas échéant, des conditions générales de la licence souscrite par votre établissement. Toute autre reproduction ou représentation, en tout ou partie, sous quelque forme et de quelque manière que ce soit, est interdite sauf accord préalable et écrit de l'éditeur, en dehors des cas prévus par la législation en vigueur en France. Il est précisé que son stockage dans une base de données est également interdit.

Musicothérapie pour les enfants et les adolescents avec des troubles du spectre de l'autisme : une revue de la littérature

Stéphane Scotto Di Rinaldi¹
Bruno Gepner²

¹ Doctorant en psychopathologie au Centre d'études et de recherches en psychopathologie et en psychologie de la santé (Cerpps), Université Toulouse Jean-Jaurès (UT2J), France

Psychologue clinicien du développement, musicothérapeute clinicien, musicien, CHU Hôpital-Salvator, service de pédopsychiatrie, AP-HM (Hôpitaux de Marseille), France

Chargé d'enseignement à Aix-Marseille Université et UT2J

² Pédopsychiatre spécialisé dans les troubles de la constellation autistique chez l'enfant et l'adulte, Aix-en-Provence, France

Psychothérapeute, chercheur associé à l'Institut de neurophysiopathologie (INP, UMR CNRS 7051, Marseille)

Chargé d'enseignement à Aix-Marseille Université et Paris-7

Musicien, cabinet médico-psycho-orthophonique (CMPO), 13100, Aix-en-Provence

Résumé. Malgré une littérature abondante sur la musicothérapie (MT) chez l'enfant et l'adolescent présentant un trouble du spectre de l'autisme (TSA) depuis les années 1950, un nombre réduit d'études contrôlées et/ou randomisées, de faible niveau de preuve d'efficacité, avait été publié jusqu'en 2010, ce qui explique que la MT n'ait pas été préconisée dans les recommandations de bonnes pratiques de l'HAS et de l'Anesm en 2012. Cependant, une revue systématique de la littérature internationale publiée au cours des deux dernières décennies chez l'enfant et l'adolescent avec un TSA nous a permis de retenir 16 études contrôlées et/ou randomisées de qualité méthodologique suffisante. Ces études montrent que la MT peut avoir des effets bénéfiques sur les symptômes primaires (communication non verbale, comportements socio-communicatifs, interactions sociales, comportements d'initiative) et secondaires du TSA (adaptation sociale, stress, relations parents-enfants), ainsi que sur la connectivité cérébrale fonctionnelle, chez des enfants et adolescents. Des méta-analyses montrent que le niveau de preuve d'efficacité de la MT varie de faible à fort, et qu'il est supérieur à celui de la grande majorité des autres stratégies thérapeutiques utilisées chez l'enfant et adolescent TSA. De futures recommandations de bonnes pratiques professionnelles devraient selon nous inclure la MT parmi les stratégies d'intervention pour cette population. La validation et la recommandation par la HAS de cette stratégie d'intervention auprès de ces enfants et adolescents permettraient de prendre en compte les soins en MT dans le calcul des allocations d'éducation d'enfant handicapé par les maisons départementales des personnes handicapées.

Mots-clés : revue de la littérature, trouble du spectre de l'autisme (TSA), musicothérapie, enfants, adolescents

Abstract. Music therapy for children and adolescents with autism spectrum disorders : A literature review. The last official evidence-based practices for youths with ASD published by the French Ministry of Health in 2012 did not recommend the use of music therapy (MT). Since the 1950s, a vast scientific literature has been published regarding the use of MT with people with ASD, but its effects have only been systematically studied in the last two decades. We aimed at reviewing the literature on MT for children and adolescents with ASD written since the 1950s, with a particular focus on the studies using controlled procedures published between 2006 and 2021. Analysis of the literature shows that, compared to placebo therapy or other therapy, MT is likely to have beneficial effects on social communication and interactions, which constitute the core symptoms of ASD, but also on secondary outcomes such as mood, behavioral initiative, and child-parent interactions. Most of these studies have low to moderate levels of evidence; only one study supporting MT and using clinical and functional brain connectivity measures has a high level of evidence. Altogether, these levels of evidence are higher than those of all the other therapeutic interventions in ASD, and similar to those of aripiprazole, but without the side effects of medication. Several randomized and controlled studies, among which a couple involved large numbers of children, do not support MT's effectiveness. However, these latter studies present some methodological bias. This review could contribute to bridging the gap between science and practice in the field of MT in the ASD population, in France and elsewhere. Qualitative and quantitative studies should be further conducted, however MT should already be considered as an alternative and augmentative communicative method which can alleviate socio-emotional and behavioral disorders in children and adolescents with ASD. We believe that future recommendations for good professional practice should include MT as an intervention strategy for this population. In our opinion, evidence-based practices should include the use of MT for children with ASD in the future.

Keywords: literature review, autism spectrum disorder (ASD), music therapy, children, adolescents

Correspondance : S. Scotto Di Rinaldi
<stephane.scotto-di-rinaldi@ap-hm.fr>

Resumen. Musicoterapia para niños y adolescentes con trastornos del espectro autista: una repaso de la literatura. A pesar de la abundante literatura sobre musicoterapia (MT) en niños y adolescentes con trastornos del espectro autista (TEA) desde los años 50 hasta 2010 se había publicado un escaso número de estudios controlados y/o aleatorizados con bajos niveles de evidencia de eficacia, lo que explica que la MT no fuera defendida en las recomendaciones de buenas prácticas de la HAS y la ANESM. Sin embargo, un repaso sistemático de la literatura internacional publicada en las dos últimas décadas sobre niños y adolescentes con TEA nos permitió seleccionar 16 estudios controlados y/o aleatorizados de suficiente calidad metodológica. Estos estudios demuestran que la MT puede tener efectos beneficiosos sobre los síntomas primarios (comunicación no verbal, comportamientos sociocomunicativos, interacciones sociales, comportamientos de iniciativa) y los síntomas secundarios del TEA (adaptación social, estrés, relaciones padres-hijo, a, así como sobre la conectividad funcional cerebral, en niños y adolescentes. Los metaanálisis revelan que el nivel de evidencia de la eficacia de la MT varía de débil a fuerte, y es superior al de la gran mayoría de las demás estrategias terapéuticas utilizadas en niños y adolescentes con TEA. Las futuras recomendaciones de buena práctica profesional deberían incluir la MT como estrategia de intervención para esta población. La validación y recomendación por parte de la HAS de esta estrategia de intervención para estos niños y adolescentes permitirían tener en cuenta los cuidados de MT en el cálculo de las Asignaciones de Educación para Niños Discapacitados por parte de las Casas Departamentales de Personas Discapacitadas.

Palabras claves: revisión de la literatura, trastorno del espectro autista (TEA), musicoterapia, niño, a, s, adolescentes

Introduction

Le trouble du spectre de l'autisme (TSA)¹ est caractérisé par une altération de la communication et des interactions sociales et par la présence d'activités répétitives et d'intérêts restreints auxquels sont rattachés les troubles sensoriels [1]. Ils sont souvent associés à d'autres troubles du neurodéveloppement et se compliquent fréquemment de troubles neuropsychiatriques et somatiques [3].

Se basant sur la médecine fondée sur la preuve (*Evidence based medicine* ou EBM), les Recommandations de bonne pratique de l'HAS et de l'Anesm [4] de 2012 pour l'enfant et l'adolescent TSA relèvent qu'il n'existe aucun traitement curatif. Certaines stratégies thérapeutiques médicamenteuses et non médicamenteuses sont recommandées avec un faible niveau de preuve d'efficacité. Certaines, comme la musicothérapie (MT), n'ont pas fait l'objet d'essais contrôlés et/ou randomisés, ou l'ont fait avec un niveau de preuve insuffisant et n'ont pas été recommandées [5, 6].

¹ Dans cet article, nous emploierons les termes *enfants/adolescents autistes/TSA*, plutôt que *enfants/adolescents avec autisme/TSA*. Comme nous l'avons précédemment écrit, la question ontologique de savoir si une personne est autiste, ou si elle a un autisme, reste ouverte. Alors que les recommandations et classifications privilégient l'avoir à l'être, nombreux sont les adultes autistes qui revendiquent l'être et non l'avoir. Selon nous, l'autisme concerne le développement de l'individu depuis l'aube jusqu'au crépuscule de sa vie et donc l'être dans son entièreté. Aussi, nous n'emploierons pas le vocable « syndrome d'Asperger » et lui préférons les termes de TSA léger sans déficience intellectuelle associée (SDI), en raison de sa disparition de la nomenclature médicale [1] comme du fait avéré de la collaboration active de Hans Asperger à l'idéologie nazie conduisant à l'épuration ethnique sous le III^e Reich [2].

La musicothérapie en quelques repères

La MT est l'utilisation du sonore, de la voix et de la musique dans une démarche de soin individuelle ou groupale sous forme active et/ou réceptive et vise les aspects émotionnels, communicationnels et interactionnels [7-9]. Si les méthodes pédagogiques sont parfois confondues [10, 11], la MT n'a pas vocation à l'apprentissage musical [7]. La neuro-musicothérapie, plus rééducative, émerge depuis peu [12, 13]. En France, les origines psychanalytiques de la MT et le recours – parfois exclusif – à l'EBM semblent avoir provoqué sa mise à distance parmi les scientifiques. Pourtant, si elle n'inscrit pas encore pleinement sa scientificité dans sa pratique, malgré une modélisation récente [14], la MT s'enracine dans les littératures connexes et robustes des neurosciences cognitives et fonctionnelles comme de la psychologie cognitive et développementale montrant les multiples bénéfices de la musique sur le cerveau, la cognition, le langage, la motricité, ainsi que l'humeur, les émotions et les interactions sociales [6].

Dans les TSA, la MT active (particulièrement l'improvisation musicale) est la plus utilisée depuis les années 1950 [15, 16]. Centrées sur l'expression corporelle, sonore et musicale, des observations cliniques ont montré qu'elle favorise l'émergence de potentialités créatives et l'expression de soi [15, 16]. Convaincus de ses bénéfices potentiels, nous utilisons régulièrement la MT (active/réceptive) auprès de personnes TSA avec ou sans DI associée, dans notre pratique clinique et psychothérapeutique. Nous avons également une nécessaire pratique instrumentale personnelle (batterie/

percussions/chant pour le premier auteur ; violon/alto pour le second) utile dans l'improvisation musicale en séances.

Méthodologie

1) Recensement de la littérature sur la MT dans le TSA chez l'enfant/adolescent, à partir des principales bases de données et différents mots clés.

2) Parmi les ~150 publications recensées, nous avons extrait les essais cliniques contrôlés et/ou randomisés, les revues de littérature et les méta-analyses bien conduites, des études intéressantes ou originales, ainsi que des points de vue pertinents.

3) Nous avons effectué une lecture critique des études contrôlées et/ou randomisées (*tableau 1*), assorties des niveaux de preuve qui leur ont été attribués dans de précédentes méta-analyses, ou que nous leur avons attribués en conformité avec les grades de la HAS [5] (*tableau 2*).

Effets de la musicothérapie chez les enfants et adolescents TSA

Music et fonctionnement cérébral

Les enfants TSA activent des réseaux cérébraux temporaux bilatéraux lors de la perception des mots chantés, de manière similaire à un groupe contrôle [32]. Des analyses ultérieures en IRMf ont révélé que la connectivité fonctionnelle fronto-temporale, perturbée lors de la perception des mots parlés, était préservée lors de l'écoute des mots chantés [32]. Dans une autre étude, la connectivité cérébrale fonctionnelle mesurée au repos après 8 à 12 semaines de séances de MT active (improvisation chant/rythme) était plus élevée entre les régions auditives et sous-corticales et les régions auditives et fronto-motrices que dans un groupe contrôle d'enfants ayant des activités non musicales [27].

Musicothérapie, communication verbale et non verbale

La MT permet une amélioration de la communication verbale [19, 22, 33, 34], non verbale [18, 21], et de certains éléments prélangagiers comme l'attention conjointe [18, 34]. La MT d'improvisation améliore la fréquence et l'alternance du contact visuel de l'enfant TSA [11, 18, 35] entre un objet et une personne, et l'attention visuelle pendant et après la MT par rapport à des sessions de jeu avec jouets [18].

Utilisée pour les patients aphasiques [13, 14], la MIT ou thérapie par intonation mélodique (*i.e.* synchronisation rythmique par un métronome/tapotement de la main gauche en chantant de courtes phrases activant les

régions corticales de l'hémisphère droit) améliore aussi significativement la capacité d'articulation de mots et de phrases chez des enfants TSA, avec une généralisation possible à d'autres éléments non appris en séances [22]. Le langage parlé avec une prosodie musicale rythmée aiderait certaines personnes aphasiques et autistes à développer la sphère langagière [13]. Aussi, l'entraînement mélodico-rythmique et auditivo-moteur peut faciliter et améliorer le traitement et l'acquisition du langage et le contrôle de la parole [36], notamment grâce à la préservation des capacités musicales chez l'enfant TSA et des mécanismes cérébraux concomitants de la parole et du chant [32, 37]. Les directives chantées permettent d'impliquer ces enfants et d'améliorer la réactivité socio-communicative (fréquence des gestes sociaux et du contact visuel pendant la parole chantée vs la parole non chantée) [25].

La MT musicale et vocale améliorerait la production verbale notamment chez les enfants TSA plus déficitaires [19]. Une autre étude montre que la musique peut potentialiser le développement de la parole quand elle est combinée à une intervention cognitive intensive comme l'ABA VB [20].

Musicothérapie et interactions sociales

La réciprocité sociale, l'engagement social et la motivation sont renforcés en contexte de création musicale spontanée [35]. La MT améliore les compétences sociales qui peuvent se stabiliser dans le temps [11]. Une étude de cas multiples auprès de dix enfants TSA sur 23 semaines va dans le sens d'une amélioration significative des comportements sociaux chez cinq enfants (amélioration du contact visuel, attention soutenue sur une tâche précise, prise d'initiative, communication verbale et interaction, diminution de la résistance au changement) [38].

L'étude de cohorte multicentrique internationale de la TIME-A [26] menée auprès de 364 enfants TSA âgés de 4 à 7 ans, la plus importante à ce jour, ne montre pas d'effet majeur de la MT sur le score de sévérité des symptômes d'autisme dans le groupe bénéficiant de la MT en plus des soins standards améliorés (pour une discussion approfondie [39, 40]). Une analyse *post-hoc* montre néanmoins une meilleure trajectoire évolutive du groupe ayant bénéficié de la MT sur le score d'affect social de l'ADOS. Cette étude se heurte à l'hétérogénéité linguistique, musicale, culturelle et des attentes concernant le développement de l'enfant, rendant peu comparables entre eux les dispositifs de soins [39]. Aussi, les participants bénéficiant de la MT avaient assisté à moins de séances d'autres interventions thérapeutiques concomitantes par rapport aux enfants témoins (36 vs 45 séances). L'ADOS, jamais utilisée en clinique dans une fenêtre temporelle aussi courte (*i.e.* 3 à 4 passages en 5-6 mois ; une autre 6 mois plus tard), ne permet pas de retranscrire finement d'éventuels bénéfices. Le principal critère d'évaluation de cette étude

Tableau 1. Synthèse des études contrôlées et randomisées en musicothérapie pour les enfants TSA.

Auteur, année, pays, (grade)	Participants	Protocole	Résultats
Corbett et al., 2008 [17] États-Unis (B)	11 enfants TSA (3 ; 6 ans à 7 ; 2 ans)	18 semaines ; 2h/jour, 2 conditions Méthode Tomatis (sonothérapie) vs placebo Étude randomisée, double aveugle, <i>design cross-over</i> Mesures : ADOS-G ; SB4 ; PPVT-III ; EOWWT	Aucune différence significative sur l'amélioration des compétences langagières (expressive et réceptive). Amélioration tendancielle du langage réceptif. Tous les sujets (sonothérapie et placebo) ont montré une amélioration de leurs compétences linguistiques avec le temps, indépendamment de la technique utilisée.
Kim et al., 2008 [18] Corée du Sud, Danemark, Norvège (C)	10 enfants TSA (3-5 ans) ; 5 enfants non verbaux ; 5 enfants verbaux (degrés divers de compétences verbales)	24 séances de 30 mn ; 12 de musicothérapie, 12 de jeu (avec jouets non musicaux) MT active basée sur l'improvisation vs jeu. <i>Design cross-over.</i> Mesures pré-test, pendant et post-test PDDBI ; ESCS. Analyse vidéo	MT d'improvisation plus efficace que le jeu pour faciliter les comportements d'attention conjointe et les compétences de communication sociale non verbale chez les enfants. Amélioration de la qualité de l'attention conjointe (amélioration du contact visuel, alternance de contact visuel entre un objet et une personne, et des capacités d'attention visuelle pendant et après la MT) par rapport aux sessions de jeu.
Lim, 2010 [19] États-Unis (B)	50 enfants TSA préscolaires (3-5 ans) ; 3 conditions (18 en MT (musicale et vocale) ; 18 en condition parole ; sans MT ; 14 groupes contrôle, sans intervention).	3 jours par condition MT (DSLIM). Par condition : 6 chansons composées (variant en tonalité et tempo) avec 36 mots cibles vs condition non musicale vs pas d'intervention. Étude randomisée Mesures : VPES sémantique, phonologie, pragmatique, prosodie	Amélioration de la production verbale en condition MT. Les participants à haut et à faible fonctionnement cognitif et langagier ont amélioré leur production de parole après les séances. Les participants à faible fonctionnement cognitif et langagier ont montré une amélioration plus importante après la MT qu'avec la condition parole seule.
Lim & Drapper, 2011 [20] États-Unis (C)	22 enfants TSA préscolaires (3-5 ans) verbaux/ préverbaux avec présence d'écholalie immédiate. - 3 conditions : musique ajoutée à l'ABA VB (modalité verbale) ; parole : sans musique (ABA VB seule) ; condition contrôle (sans intervention)	2 semaines (3j/sem par condition) musique et stimuli sonores ajoutés à ABA VB Étude randomisée, <i>design cross-over</i> Mesures : VPES	Pas de différences significatives entre condition musique + ABA VB et condition ABA VB seule. Musique ajoutée ABA VB était la plus efficace dans la production de la parole.
Gattino et al., 2011 [21] Brésil (C)	24 enfants TSA Un groupe MT de 12 enfants TSA (7 à 12 ans) Un groupe contrôle de 12 enfants TSA, avec ou sans DI, avec « soins standards » pendant la même durée	16 semaines MT active Évaluation de deux investigateurs en aveugle, avant et après les interventions, sur les scores globaux de la CARs, et leurs sous-scores en communication verbale et non verbale	Pas de différences entre les deux groupes dans aucune des 3 mesures. La comparaison des sous-groupes d'enfants TSA en fonction de la CARs montre une amélioration de la communication non verbale significativement plus importante dans le sous-groupe le plus sévère.

1 L'abréviation MT pour Musicothérapie est utilisée dans ce tableau.

Auteur, année, pays, (grade)	Participants	Protocole	Résultats
Wan et al., 2011 [22] <i>États-Unis</i> (C)	6 enfants autistes non verbaux (6-9 ans). Ils ne disposaient pas de mots intelligibles	8 semaines ; 40 séances, 5 fois par semaine, 45 mn/ séance Séances AMMT Pas de groupe contrôle. Évaluation pré/post test et pendant l'intervention. Analyse vidéo en aveugle (production de consonnes, voyelles, variation de sons dans les paroles par <i>International Phonetic Alphabet</i>)	Amélioration significative de la capacité d' articulation des mots et des phrases , avec une généralisation à des éléments qui n'ont pas été pratiqués pendant les séances de thérapie (8 à 71 % de mots cibles produits vs 0 % avant la thérapie).
Thompson et al., 2014 [23] <i>Australie, Norvège</i> (B)	23 enfants (36 à 60 mois) avec TSA sévère - 12 enfants ont FCMT en plus de leur programme -11 enfants ont leur programme habituel	16 semaines FCMT vs placebo Mesure : Vineland ; Entretiens parents ; Observations cliniciens	Meilleur engagement social dans le groupe cible (à la maison, dans la communauté, dans la relation parent-enfant).
Jacobsen et al., 2014 [24] <i>Danemark</i> (B)	18 dyades parent-enfant TSA (5-12 ans) auprès des familles à risque (services sociaux) ou présentant des signes de négligence émotionnelle sévère - 9 dyades avec intervention en MT - 9 dyades avec traitement habituel sans MT	10 semaines (6-10 séances) Groupe contrôle : pas de MT. Étude randomisée en aveugle avec deux musicothérapeutes. Mesures types pré/post test. Mesures : APC ; PSI ; PCRI. Auto-évaluation remplie à T0 et à 4 mois	Amélioration de la communication non verbale et de l'harmonisation mutuelle des dyades qui ont eu l'intervention en MT. Amélioration de la relation parent-enfant en termes de compréhension et de meilleures capacités à communiquer verbalement vs les dyades qui n'ont pas reçu la MT. Diminution du stress parental déclaré par rapport à l'humeur de l'enfant.
Ghasemtabar et al., 2015 [11] <i>Iran</i> (B)	27 enfants (7 à 12 ans) avec TSA léger à modéré (13 enfants ont musicothérapie ; 14 n'ont pas MT)	12 séances (sur 45 jours). Essai clinique MT vs placebo Mesure prétest, post-test, et suivi Échelle de compétences sociales	Amélioration dans les deux groupes de l'augmentation de la réponse parentale émotionnelle positive, diminution du stress parental et général. Aucune différence significative entre les groupes en termes d' autonomie, d'attachement et de compétence parentale .
Paul et al., 2015 [25] <i>Inde, Canada</i> (C)	3 enfants TSA (3 à 4 ans)	3 mois ; 18 séances (9 avec directives orales ; 9 avec chant) Mesure de la performance, des gestes sociaux, du contact visuel par 2 évaluateurs en aveugle	Augmentation des compétences sociales dans le groupe cible, avec effet durable lors de la phase de suivi. Amélioration des comportements socio-communicatifs : fréquence des gestes sociaux et du contact visuel accrus en condition chantée.

Auteur, année, pays, (grade)	Participants	Protocole	Résultats
Bieleninik et al., 2017 [26] <i>Internationale</i> (9 pays) (A)	364 enfants avec TSA (4 à 7 ans) – 182 ont des soins standards améliorés – 182 ont des soins standards améliorés + MT improvisée	5 mois Essai randomisé Mesure du score d'affect social à l'ADOS + Réactivité sociale évaluée par les parents	Pas de différence entre les deux groupes d'enfants quant à la différence pré- et post-test sur le score ADOS. Une analyse post-hoc montre que 52 % des enfants du groupe cible ont une amélioration du score d'affect social , contre 42 % dans le groupe de contrôle (p = 0,047).
Sharda et al., 2018 [27] <i>Canada</i> (A)	51 enfants TSA (6 à 12 ans) – 26 enfants ont une intervention musicale – 25 enfants ont une intervention structurée non musicale	8 à 12 semaines Mesures : score de communication sociale. IRM fonctionnelle. Connectivité fonctionnelle au repos	Scores de communication sociale plus élevés dans le groupe cible que dans le groupe contrôle. Connectivité auditivo-fronto-motrice post-intervention supérieure dans le groupe cible p/r groupe contrôle.
Poquérousse et al., 2018 [28] <i>Italie, Singapour</i> (B)	15 enfants TSA (Groupe A : 1 séance de MT la 1 ^{re} semaine, puis séance contrôle la 2 ^{de} semaine ; Groupe B : 1 séance contrôle la 1 ^{re} semaine, puis 1 séance de MT la 2 ^{de} semaine)	2 semaines Mesure d'alpha-amylase salivaire avant et après interventions	Dans les deux groupes, baisse très nette d'alpha-amylase salivaire après MT p/r séance contrôle.
Mössler et al., 2019 [29] <i>Norvège, Allemagne</i> (B)	48 enfants TSA (4 à 7 ans)	12 mois Évaluation de la qualité de la relation ; ADOS ; SRS Au début, à 5 mois et à 12 mois, sur des vidéos, par des évaluateurs et cliniciens, en aveugle	Interaction entre la relation thérapeutique et plusieurs résultats à 5 et 12 mois (développement des habiletés sociales, communication, langage).
Mössler et al., 2020 [30] <i>Norvège, Allemagne</i> (B)	101 enfants TSA (4 à 7 ans)	12 mois Évaluation de la qualité de la relation ; ADOS ; SRS Au début, à 5 mois et à 12 mois, sur des vidéos, par des évaluateurs et cliniciens, en aveugle	Pas d'interaction significative entre l' accordage relationnel et les changements cliniques (seulement une tendance).
Rabeyron et al., 2020 [31] <i>France</i> (B)	37 enfants TSA (4 à 7 ans) – 19 avec MT mixte (réceptive et active) – 17 avec ML (<i>Music Listening</i>) écoute musicale.	8 mois Étude transversale randomisée. 25 séances de MT vs 25 séances d'écoute musicale. Mesure prétest, post-test (CGI ; CARS ; ABC).	Effet significativement supérieur de la MT mixte (réceptive et active) comparé à une écoute musicale seule sur l' amélioration des symptômes autistiques . Les scores CGI ont diminué en condition MT vs ML avec une amélioration des symptômes autistiques (ABC) notamment : une diminution du retrait social et des comportements stéréotypés .

Sigles utilisés dans ce tableau :

ADOS-G (*Autism Diagnostic Observation Schedule – Generic*) ; SB4 (*Stanford-Binet Intelligence Scale-Fourth Edition*) ; PPVT-III (*Peabody Picture Vocabulary Test-Third Edition*) ; EOWVT (*Expressive One World Vocabulary Test*) ; PDDBI (*Pervasive Developmental Disorder Behavior Inventory*) ; ESCS (*Early Social-Communication Scale*) ; DSLM (*Developmental Speech and Language Training through Music*) ; VPES (*Verbal Production Evaluation Scale*) ; ABA VB (*Applied Behavioral Analysis – verbal behavior*) ; CARS (*Childhood Autism Rating Scale*) ; AMMT (*Auditory-Motor Mapping Training*) ; FCMT (*Family-Centred Music Therapy*) ; APC (*Assessment of Parenting Competencies*) ; PSI (*Parenting Stress Index*) ; PCRI (*Parent-Child Relationship Inventory*) ; SRS (*Social Responsiveness Scale*) ; CGI (*Clinical Global Impression*) ; ABC (*Aberrant Behavior Checklist*).

Tableau 2. Grade des recommandations (d'après la HAS [4]).

A	Preuve scientifique établie
	Fondée sur des études de fort niveau de preuve (niveau de preuve 1) : essais comparatifs randomisés de forte puissance et sans biais majeur ou méta-analyse d'essais comparatifs randomisés, analyse de décision basée sur des études bien menées.
B	Présomption scientifique
	Fondée sur une présomption scientifique fournie par des études de niveau intermédiaire de preuve (niveau de preuve 2), comme des essais comparatifs randomisés de faible puissance, des études comparatives non randomisées bien menées, des études cohorte.
C	Faible niveau de preuve
	Fondée sur des études de moindre niveau de preuve, comme des études cas-témoins (niveau de preuve 3), des études rétrospectives, des séries de cas, des études comparatives comportant des biais importants (niveau de preuve 4).

(score de sévérité des symptômes d'autisme) est connu pour varier faiblement au cours du temps, et 5 mois ne suffisent pas pour des enfants TSA de faible niveau de développement. Les outils à visée diagnostique, comme l'ADOS [17, 26] ou la CARS [11, 21, 31], sont moins sensibles aux mesures répétées et limitent l'interprétation des résultats, pouvant expliquer l'absence de différences significatives entre les groupes étudiés.

Musicothérapie et interactions familiales

La MT centrée sur la famille (FCMT) renforce positivement la relation parent-enfant et améliore significativement l'engagement social de l'enfant TSA, mais pas les compétences langagières ni la réactivité sociale [23]. Les structures musicales séquencées semblent bénéfiques pour développer l'interaction parent/enfant [35]. Après 6 à 10 séances de MT axée sur la dyade parent/enfant, la communication émotionnelle, non verbale, l'interaction par harmonisation mutuelle, la compréhension de l'enfant, sont significativement améliorés et le stress parental diminué [24].

Une étude rétrospective auprès de 34 000 parents montre un effet protecteur de la communication prénatale mère-fœtus basée sur la musique et les conversations, vis-à-vis du risque de survenue d'un TSA chez l'enfant à l'âge de 3 ans [41]. Enfin, la MT couplée au peau à peau chez le nourrisson prématuré stabiliserait davantage son système nerveux autonome, en réduisant significativement l'anxiété de l'enfant comme celle du parent [42].

Musicothérapie et psychomotricité

Des troubles psychomoteurs parfois subtils se retrouvent à des degrés divers chez quasiment tous les enfants TSA [43], persistant souvent à l'âge adulte [44]. Une approche rééducative utilisant le rythme dans des tâches motrices complexes peut favoriser les mécanismes de plasticité cérébrale, notamment les circuits cérébro-cérébelleux, pour améliorer le contrôle moteur et diminuer les comportements répétitifs présents dans l'autisme [39, 45]. Réduire le mouvement peut

faciliter l'émergence, voire le développement de la communication, *via* des signaux auditifs et rythmiques. L'utilisation du rythme comme technique (*e.g.* stabilisation du mouvement, simplification d'un schéma moteur) peut améliorer les habiletés motrices comme langagières [39]. Les composants rythmiques-moteurs de la musique améliorent le contrôle de la motricité chez les enfants TSA [32, 45]. Ceux-ci répondent positivement aux expériences musicales, grâce à la structure temporelle précise (par un rythme régulier) et rassurante de la musique, comme on peut le voir dans le développement typique [46]. Le rythme est important en musique pour structurer notre temporalité interne, en agissant comme un des précurseurs inné ou acquis de notre conception du temps [46, 47]. Il s'agit d'une caractéristique développementale sensorimotrice (à partir de 5 mois *in utero* et après la naissance) [39, 46], rendant pertinentes l'utilisation de la musique et du mouvement dans l'autisme [46-48]. Dans ce contexte rythmique régulier et prévisible, l'anticipation est possible par l'alternance des modalités (majeur/mineur), des tonalités, des motifs ou structures (mélodique/rythmique) [35]. Les caractéristiques musicales (répétitions de motifs musicaux ou cellules rythmiques) concordants avec le besoin d'immuabilité des enfants TSA peuvent servir de levier thérapeutique pour favoriser la communication sociale, créant un cadre sécurisant et motivant, donnant envie et plaisir à l'enfant d'interagir [11].

La MT active basée sur l'improvisation instrumentale et vocale nécessite de musicaliser les expressions corporelles de l'enfant pour susciter l'attention [49]. Pourtant Mössler *et al.* [30] invitent le musicothérapeute à s'accorder davantage sur la voix que sur les manifestations corporelles de l'enfant. Or la musique s'inscrit dans le corporel, le mouvement et l'émotion. D'ailleurs, le rapport au corps, à la sensorialité et les troubles du comportement sont déjà travaillés par les psychomotriciens et les psychologues dans l'autisme avec DI sévère à profonde (*i.e.* approche instrumentale, stimulation basale, Snoezelen, ralentissement écologique des stimuli audiovisuels ou *via* le *Logiral*) [50-52].

Musicothérapie et sensorialité

L'apaisement et la réduction des troubles sensoriels amélioreraient *in fine* la qualité des interactions sociales. Plusieurs approches d'intégrations sensorielles ont des effets positifs, bien qu'un faible niveau de preuve. La MT disposerait de timides effets à ce sujet [53]. La sonothérapie (*e.g.* Tomatis, *Samonas Sound Therapy*) ne présente aucun avantage chez l'enfant et l'adulte TSA [5,17]. La méthode Tomatis n'a montré que des résultats tendanciellement sur l'amélioration du langage réceptif [17]. La sonothérapie peut toutefois être utilisée à des fins sensorielles (stimulation/inhibition) et combinée à des thérapies de médiations sensorielles comme c'est le cas pour des enfants et adolescents avec DI associée [53, 54].

Musicothérapie, anxiété et émotions

La MT diminue considérablement les niveaux de base d' α -amylase salivaire (sAA ; marqueur de stress) et améliore le bien-être général [28]. En outre, si les personnes TSA présentent des déficits importants dans le traitement des signaux émotionnels complexes en contexte social, la capacité d'identifier le contenu émotionnel des stimuli non sociaux complexes, comme la musique, est généralement préservée [36]. La musique et l'art peuvent aider à l'expression, la reconnaissance, la compréhension et le traitement des émotions des enfants TSA [6, 48].

Importance de la relation thérapeutique

La présence humaine et la dimension psychothérapeutique de la MT restent nécessaires [31], car la relation présente *in fine* des caractéristiques idiosyncrasiques influençant les changements observés. Elle peut agir sur le développement des habiletés sociales, de la communication et du langage [29], mais ces effets varient selon les cohortes de participants [30]. Pour créer l'alliance thérapeutique, les premières séances utilisent des chansons, laissant place à une improvisation musicale davantage structurée puis libre. Les musicothérapeutes soulignent l'importance de s'accorder musicalement aux qualités émotionnelles, physiologiques, créatives et ludiques de l'enfant, indépendamment de ses compétences verbales [56]. Ces interactions musicales contribuent à créer une expérience partagée entre l'enfant et le thérapeute soutenant les différentes formes de régulation, de continuité et de vitalité de l'enfant dans le jeu.

Discussion

Jusqu'en 2012, un nombre réduit d'études de faible niveau de preuve a été publié, ce qui explique les conclusions du rapport de l'HAS et de l'Anesm [4]. Il

s'appuie sur un rapport de l'Agency for Healthcare Research and Quality (AHRQ) [57] et sur la première revue Cochrane de Gold *et al.* [58] qui n'avaient retenu que 3 articles évaluant les effets de la MT sur 24 enfants TSA. Depuis les années 2000, plusieurs revues de littérature et méta-analyses [5, 10, 14, 35, 45, 53, 59-62], deux revues Cochrane [58, 63], un rapport de l'OMS [6] et quatre articles de synthèse (en 2021) rapportent des effets bénéfiques de la MT sur les enfants TSA [64-67]. L'ensemble de ces travaux et notre propre analyse montrent que la MT améliore la communication, les interactions sociales et familiales, génère des éprouvés de joie, réduit le stress et l'anxiété, et module positivement la connectivité cérébrale fonctionnelle chez les enfants/adolescents TSA. Les niveaux de preuve d'efficacité de la MT restent faibles à modérés [5,63] même si une étude a un fort niveau de preuve [27]. Ils sont néanmoins supérieurs à ceux de toutes les autres approches et interventions thérapeutiques dans les TSA [5]. Le niveau de preuve d'efficacité de la MT est comparable à celui de l'aripiprazole, mais sans les effets secondaires liés aux traitements médicamenteux [5] et sans effets adverses [58, 63]. Cependant, deux études aux critères méthodologiques discutables, montrent des résultats contrastés [20, 21]. Elles présentent des durées de passation relativement courtes (deux semaines [20] et 16 semaines [21]), cette fenêtre temporelle étant bien trop réduite pour objectiver une progression chez des enfants TSA, dont les progrès sont lents et ténus. En outre, trois études négatives utilisent des outils diagnostiques (la CARS [21, 31] et l'ADOS [26]), peu adaptés aux réévaluations rapprochées, et une inclut une grande cohorte très hétérogène [26]. Trois études portant sur une même grande cohorte de participants [26, 29, 30] montrent des résultats mitigés. Une étude sur la sonothérapie aux qualités méthodologiques robustes, en dépit d'un faible nombre de participants, n'a pas montré d'effets significatifs [17]. Enfin, une étude française a montré la supériorité de la MT à la simple écoute musicale auprès de ces enfants notamment sur la réduction des comportements stéréotypés [31].

La majorité des études rencontrent des biais méthodologiques [68] : hétérogénéité clinique ; absence de groupe contrôle ou de randomisation ; faible échantillon de participants ; une durée limitée et artificielle des prises en charge ; études de cas uniques/multiples avec biais importants ; outils de mesure des résultats inégalement adaptés (absence de tests spécifiques à la musique, au profit d'échelles/tests rarement standardisés auprès de cette population).

Conclusion

Sur un plan épistémologique, le recours systématique à une méthodologie médicale, efficace pour évaluer des traitements somatiques ou pharmacologiques, ne paraît pas toujours pertinent quand il est appliqué

au domaine des sciences humaines [69]. Si nous ne rejetons pas l'approche poppérienne, pour répliquer – confirmer ou falsifier – les résultats d'études d'évaluation d'une méthode et s'assurer de sa validité afin d'éviter les dérives thérapeutiques, le recours à l'EBM comme « seul avenir des INM » [70] (interventions non médicamenteuses, dont la MT fait partie) reste ouverte. La recherche appliquée doit continuer de se doter de ses propres techniques d'évaluation, adaptée au contexte clinique sans être systématiquement opposée à la nécessaire rigueur de la recherche fondamentale. Les futures études devraient tendre vers une méthodologie mixte, quantitative et qualitative. Aussi, la preuve de l'efficacité d'une thérapeutique vient parfois de sa comparaison voire de son opposition à une autre pratique. Or la complémentarité des techniques pourrait optimiser les effets thérapeutiques, ce que montrent certaines des études analysées. Enfin, la conception dichotomique de l'objectivation de l'efficacité d'une pratique doit évoluer. L'identification des profils de patients sur lesquels la MT peut être ou non appliquée devrait émerger des futures recherches, pour faciliter son indication et/ou sa prescription.

Aujourd'hui, il nous semble que les arguments scientifiques en faveur de la MT dans les TSA sont suffisants pour que la HAS l'intègre à l'avenir comme bonne pratique dans ses futures recommandations. Nous avons rédigé un rapport [71] destiné à la DIA (Délégation interministérielle pour l'autisme) et à la HAS, afin de porter à leurs connaissances les données scientifiques disponibles avant et depuis 2012. La validation de la MT par des recommandations actualisées permettrait de prendre en compte ces soins dans le calcul des allocations d'éducation d'enfant handicapé (AEEH) par les maisons départementales des personnes handicapées (MDPH).

Liens d'intérêt les auteurs déclarent ne pas avoir de liens d'intérêts en rapport avec cet article.

Références

1. American Psychiatric Association (APA). *Diagnostic and statistical manual of mental disorders. DSM 5*. Washington American Psychiatric Publishing, 2013.
2. Czech H. Hans Asperger, National Socialism, and "race hygiene" in Nazi-era Vienna. *Molecular Autism* 2018 ; 29(9).
3. Lai MC, Lombardo MV, Baron-Cohen S. Autism. *Lancet* 2014 ; 383(9920) : 896-910.
4. Agence nationale de l'évaluation et de la qualité des établissements et services sociaux et médico-sociaux (Anesm), Haute Autorité de Santé (HAS). *Recommandation de bonnes pratiques. Autisme et autres troubles envahissants du développement : interventions éducatives et thérapeutiques coordonnées chez l'enfant et l'adolescent. Méthode Recommandations par consensus formalisé. Argumentaire scientifique*. Saint-Denis La Plaine : Anesm, HAS, 2012. Disponible sur : https://www.has-sante.fr/upload/docs/application/pdf/201203/argumentaire_autisme_ted_enfant_adolescent_interventions.pdf
5. Lyra L, Rizzo LE, Sunahara CS, Pachito DV, Latorraca COC, Martimbiano ALC, Riera R. What do Cochrane systematic reviews say about interventions for autism spectrum disorders?. *Sao Paulo Med Journal* 2017 ; 135(2) : 192-201.

6. Fancourt D, Finn S. *Health evidence network synthesis report 67. What is the evidence on the role of the arts in improving health and well-being? A scoping review*. Copenhagen : World Health Organization (WHO) Regional Office for Europe, 2019. <http://www.euro.who.int/fr/publications/abstracts/what-is-the-evidence-on-the-role-of-the-arts-in-improving-health-and-well-being-a-scoping-review-2019>
7. Blayac JP, Bensoussan PL, Marotin O. « La voix dans le soin, la voix en musicothérapie ». In : Garrel R, Amy de la Bretèque E, Brun V. *La voix parlée et la voix chantée*. Montpellier : Sauramps Médical, 2012.
8. Fédération française de Musicothérapie (FFM). *Référentiel métier de la FFM*. Paris : 2016. <https://www.musicotherapie-federationfrancaise.com>
9. Vrait FX. *La musicothérapie*. Paris : PUF, 2018.
10. Whipple J. Music in intervention for children and adolescents with autism: a meta-analysis. *J Music Therapy* 2004 ; 41(2) : 90-106.
11. Ghasemtabar SN, Hosseini M, Fayyaz I, et al. Music therapy: An effective approach in improving social skills of children with autism. *Advanced Biomedical Research* 2015 ; 157(4) : 1-8.
12. Bharathi G, Jayaramayya K, Balasubramanian V, Vellingiri B. The potential role of rhythmic entrainment and music therapy intervention for individuals with autism spectrum disorders. *J Exercise Rehabilitation* 2019 ; 15(2) : 180-186.
13. Thaut M, Hoemberg V. *Manuel Clinique de Rééducation par la Musique. Comment la musique contribue à soigner le cerveau*. Bruxelles : De Boeck Supérieur, 2019.
14. Brancatisano O, Baird A, Thompson WF. Why is music therapeutic for neurological disorders? The Therapeutic Music Capacities Model. *Neuroscience and Biobehavioral Reviews* 2020 ; 112 : 600-15.
15. Nordoff P, Robbins C. *Creative music therapy*. New York : John Day Company, 1977.
16. Alvin J. *Music therapy for autistic children*. Londres : Oxford University Press, 1978.
17. Corbett BA, Shickman K, Ferrer E. Brief Report: The Effects of Tomatis Sound Therapy on Language in Children with Autism. *J Autism Dev Disord* 2008 ; 38 : 562-566.
18. Kim J, Wigram T, Gold C. The effects of improvisational music therapy on joint attention behaviors in autistic children: A randomized controlled study. *J Autism Dev Disord* 2008 ; 38(9) : 1758-66.
19. Lim HA. Effect of "developmental speech and language training through music" on speech production in children with autism spectrum disorders. *Journal of Music Therapy* 2010 ; 47(1) : 2-26.
20. Lim HA, Draper E. The effects of music therapy incorporated with applied behavior analysis verbal behavior approach for children with autism spectrum disorders. *Journal of Music Therapy* 2011 ; 48(4) : 532-50.
21. Gattino GS, Riesgo RDS, Longo D, et al. Effects of relational music therapy on communication of children with autism: A randomized controlled study. *Nordic Journal of Music Therapy* 2011 ; 20(2) : 142-54.
22. Wan CY, Bazen L, Baars R, et al. Auditory-motor mapping training as an intervention to facilitate speech output in non-verbal children with autism: A proof of concept study. *PLoS ONE* 2011 ; 6(9) : e25505.
23. Thompson G, McFerran KS, Gold C. Family-centred music therapy to promote social engagement in young children with severe autism spectrum disorder: a randomized controlled study. *Child Care Health Dev.* 2014 ; 40 : 840-52.
24. Jacobsen SL, McKinney CH, Holck U. Effects of a Dyadic Music Therapy Intervention on Parent-Child Interaction, Parent Stress, and Parent-Child Relationship in Families with Emotionally Neglected Children: A Randomized Controlled Trial. *Journal of Music Therapy* 2014 ; 51(4) : 310-332.
25. Paul A, Sharda M, Menon S, et al. The effect of sung speech on socio-communicative responsiveness in children with autism spectrum disorders. *Front Hum Neurosci.* 2015 ; 555(9) : 1-9.
26. Bieleninik Ł, Geretsegger M, Mössler K, et al. Effects of Improvisational Music Therapy vs Enhanced Standard Care on Symptom Severity Among Children With Autism Spectrum Disorder. The TIME-A Randomized Clinical Trial. *JAMA* 2017 ; 318(6) : 525-535.
27. Sharda M, Tuerk C, Chowdhury R, et al. Music improves social communication and auditory-motor connectivity in children with autism. *Translational Psychiatry* 2018 ; 231(8).
28. Poquérusse J, Azhari A, Setoh P, et al. Salivary α -amylase as a marker of stress reduction in individuals with intellectual disability and autism in response to occupational and music therapy. *J Intellect Disabil Res* 2018 ; 62(2) : 156-63.
29. Mössler K, Gold C, Aßmus J, et al. The therapeutic relationship as predictor of change in music therapy with young children with autism

- spectrum disorder. *Journal of Autism and Developmental Disorders* 2019 ; 49(7) : 2795-2809.
30. Mössler K, Schmid W, Aßmus J, et al. Attunement in Music Therapy for Young Children with Autism: Revisiting Qualities of Relationship as Mechanisms of Change. *Journal of Autism and Developmental Disorders* 2020 ; 50 : 3921-34.
 31. Rabeyron T, Del Canto JPR, Carasco E, Bisson V, Bodeau N, Vrait FX, Berna F, Bonnot O. A randomized controlled trial of 25 sessions comparing music therapy and music listening for children with autism spectrum disorder. *Psychiatry Research* 2020 ; 293, 113377.
 32. Sharda M, Midha R, Malik S, et al. Fronto-temporal connectivity is preserved during sung but not spoken word listening, across the autism spectrum. *Autism Res* 2015 ; 8(2) : 174-86.
 33. Shi Z-M, Lin G-H, Xie Q. Effects of music therapy on mood, language, behavior, and social skills in children with autism: a meta-analysis. *Chin Nurs Res* 2016 ; 3(3) : 137-41.
 34. Vaiouli P, Andreou G. Communication and language development of young children with autism: a review of research in music. *Commun Disord Q* 2018 ; 39(2) : 323-9.
 35. LaGasse AB. Social outcomes in children with autism spectrum disorder: A review of music therapy outcomes. *Patient Relat Outcome Meas* 2017 ; 8 : 23-32.
 36. Janzen TB, Thaut MH. Rethinking the role of music in the neurodevelopment of autism spectrum disorder. *Music Sc.* 2018 ; 1-18.
 37. Molnar-Szakacs I, Heaton P. 2012. Music: A unique window into the world of autism. *Annals of the New York Academy of Sciences* 2012 ; 1252 : 318-24.
 38. Pater M, Spreen M, Van Yperen T. The developmental progress in social behavior of children with Autism Spectrum Disorder getting music therapy. A multiple case study. *Children and Youth Services Review* 2021 ; 120 : 105767.
 39. Broder-Fingert S, Feinberg E, Silverstein M. Music Therapy for Children With Autism Spectrum Disorder. *JAMA* 2017 ; 318(6) : 523-4.
 40. Sharda M. Music therapy for children with autism: investigating social behaviour through music. *Lancet Child Adolesc Health* 2019 ; 1-2.
 41. Ruan Z-L, Liu L, Strodl E, et al. Antenatal Training with Music and Maternal Talk Concurrently May Reduce Autistic-Like Behaviors at around 3 Years of Age. *Frontiers in Psychiatry* 2018 ; 305(8).
 42. Yakobson D, Gold C, Beck BD, Elefant C, Bauer-Rusek S, Arnon S. Effects of Live Music Therapy on Autonomic Stability in Preterm Infants: A Cluster-Randomized Controlled Trial. *Children* 2021 ; 8, 1077.
 43. Hill EL. Executive dysfunction in autism. *Trends Cogn Sci* 2004 ; 8 : 26-32.
 44. Linke AC, Kinnear MK, Kohli JS. Impaired motor skills and atypical functional connectivity of the sensorimotor system in 40- to 65-year-old adults with autism spectrum disorders. *Neurobiology of Aging* 2020 ; 85 : 104-12.
 45. Srinivasan S, Bhat AN. A review of "music and movement" therapies for children with autism: embodied interventions for multisystem development. *Front Integr Neurosci* 2013 ; 22(7).
 46. Bobin-Bègue A. Le tempo, fondement des compétences musicales et support du développement sociocognitif. *Enfance* 2020 ; (1) : 109-129.
 47. Pireyre É. Épreuve de tempo spontané et de reproduction de structures rythmiques de Mira Stambak : nouvel étalonnage. *Évolutions psychomotrices* 2000 ; 12(47) : 32-43.
 48. De Vries D, Beck T, Stacey B, et al. Music as a therapeutic intervention with autism: a systematic review of the literature. *Ther Recreat J* 2015 ; 49(3) : 220-37.
 49. Oldfield A. *La musicothérapie intégrative. Une approche nouvelle avec des enfants autistes et polyhandicapés et leur famille.* Paris : L'Harmattan, 2012.
 50. Fröhlich A. *La stimulation basale. Le concept.* Suisse : Édition SZH/SPC, 2000.
 51. Bullinger A. *Le développement sensori-moteur de l'enfant et ses avatars. Un parcours de recherche.* Tome 1. Toulouse : Érès, 2004.
 52. Meiss E, Tardif C, Arciszewski T, Dauvier B, Gepner B. Effets positifs d'une exposition à des séquences vidéo ralenties sur l'attention, la communication sociale et les troubles du comportement chez quatre enfants autistes sévères : une étude translationnelle pilote. *Neuropsychiatrie de l'enfance et de l'adolescence* 2015 ; 63 : 302-9.
 53. Weitlauf AS, Sathe N, McPheeters ML, Warren, ZE. Interventions Targeting Sensory Challenges in Autism Spectrum Disorder: A Systematic Review. *Pediatrics* 2017 ; 139(6) : 1-24.
 54. Novakovic N, Milovancevic MP, Dejanovic SD, Aleksic B. Effects of Snoezelen – Multisensory environment on CARS scale in adolescents and adults with autism spectrum disorder. *Research in Developmental Disabilities* 2019 ; 89 : 51-8.
 55. Spiro N, Himberg T. Analysing change in music therapy interactions of children with communication difficulties. *Phil. Trans. R. Soc. B* 2016 ; 371.
 56. Epstein S, Elefant C, Thompson G. Music Therapists' Perceptions of the Therapeutic Potentials Using Music When Working With Verbal Children on the Autism Spectrum: A Qualitative Analysis. *J Music Ther* 2020 ; 57(1) : 66-90.
 57. Agency for Healthcare Research and Quality (AHRQ). *Therapies for children with autism spectrum disorders. Effective health care program n° 26.* Rockville : AHRQ, 2011.
 58. Gold C, Wigram T, Elefant C. Music therapy for autistic spectrum disorder (Review). *Cochrane Database Syst Rev.* 2006 ; 2.
 59. Accordino R, Comer R, Heller WB. Searching for music's potential: A critical examination of research on music therapy with individuals with autism. *Research in Autism Spectrum Disorders* 2006 ; 1(1) : 101-13.
 60. Simpson K, Keen D. Music interventions for children with autism: narrative review of the literature. *Journal of Autism and Developmental Disorders* 2011 ; 41(11) : 1507-14.
 61. James R, Sigafoos J, Green VA, et al. Music Therapy for Individuals with Autism Spectrum Disorder: a Systematic Review. *Rev J Autism Dev Disord* 2015 ; 2 : 39-54.
 62. Quintin EM. Music-Evoked Reward and Emotion: Relative Strengths and Response to Intervention of People With ASD. *Front. Neural Circuits* 2019 ; 13 : 49.
 63. Geretsegger M, Elefant C, Mössler KA, Gold C. Music therapy for people with autism spectrum disorder. *Cochrane Database Syst Rev* 2014 ; 6 : CD004381.
 64. Marquez-Garcia AV, Magnuson J, Morris J, Iarocci G, Doesburg S, Moreno S. Music Therapy in Autism Spectrum Disorder: A Systematic Review. *Review Journal of Autism and Developmental Disorders* 2021 ; 1-17.
 65. Mayer-Benarous H, Benarous X, Vonthron F, Cohen D. Music therapy for children with autistic spectrum disorder and/or other neurodevelopmental disorders: A systematic review. *Frontiers in psychiatry* 2021 ; 12.
 66. Gassner L, Geretsegger M, Mayer-Ferbas J. Effectiveness of music therapy for autism spectrum disorder, dementia, depression, insomnia and schizophrenia: update of systematic reviews. *European Journal of Public Health* 2022 ; 32(1) : 27-34.
 67. Boster JB, Spitzley AM, Castle TW, Jewell AR, Corso CL, McCarthy JW. Music Improves Social and Participation Outcomes for Individuals With Communication Disorders: A Systematic Review. *Journal of Music Therapy* 2021 ; 58(1) : 12-42.
 68. Reschke-Hernández AE. History of Music Therapy Treatment Interventions for Children with Autism. *Journal of Music Therapy* 2011 ; 48(2) : 169-207.
 69. Drapeau M. Les critères de scientificité en recherche qualitative. *Pratiques psychologiques* 2004 ; 10(1) : 79-86.
 70. Ninot G. *Guide professionnel des interventions non médicamenteuses. Évaluation, réglementation, utilisation.* Paris : Dunod, 2019.
 71. Gepner B, Scotto Di Rinaldi S. *Rapport scientifique. Effets de la musicothérapie chez les personnes ayant des troubles du spectre de l'autisme.* Document non publié, 2020.