



<http://portaildoc.univ-lyon1.fr>

Creative commons : Paternité - Pas d'Utilisation Commerciale -
Pas de Modification 2.0 France (CC BY-NC-ND 2.0)



<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/2.0/fr>

N° de mémoire 2134

Mémoire d'Orthophonie

présenté pour l'obtention du

Certificat de capacité d'orthophoniste

Par

BENÊTEAU Marie

La remédiation rythmique musicale auprès d'enfants TDL :

**Etat des lieux des représentations
et des pratiques des orthophonistes**

Directrices de Mémoire

GENTIL Claire

BOULENGER Véronique

Année académique

2020-2021

Institut Sciences et Techniques de Réadaptation DEPARTEMENT ORTHOPHONIE

Directeur ISTR

Xavier PERROT

Equipe de direction du département d'orthophonie :

Directeur de la formation

Agnès BO

Coordinateur de cycle 1

Claire GENTIL

Coordinateur de cycle 2

Solveig CHAPUIS

Responsables de l'enseignement clinique

Claire GENTIL

Ségolène CHOPARD

Johanne BOUQUAND

Responsables des travaux de recherche

Mélanie CANAULT

Floriane DELPHIN-COMBE

Claire GENTIL

Responsable de la formation continue

Johanne BOUQUAND

Responsable du pôle scolarité

Rachel BOUTARD

Secrétariat de scolarité

Anaïs BARTEVIAN

Constance DOREAU KNINDICK

Céline MOULART

1. UNIVERSITE CLAUDE BERNARD LYON 1

Président
Pr. FLEURY Frédéric

Vice-président CFVU
Pr. CHEVALIER Philippe

Vice-président CA
Pr. REVEL Didier

Vice-président CS
M. VALLEE Fabrice

Directeur Général des Services
M. VERHAEGHE Damien

1.1 Secteur Santé

U.F.R. de Médecine Lyon Est
Doyen **Pr. RODE Gilles**

Institut des Sciences Pharmaceutiques et
Biologiques
Directrice **Pr. VINCIGUERRA Christine**

U.F.R de Médecine et de maïeutique
- Lyon-Sud Charles Mérieux
Doyenne **Pr. BURILLON Carole**

Institut des Sciences et Techniques
de la Réadaptation (I.S.T.R.)
Directeur **Dr. PERROT Xavier**

U.F.R d'Odontologie
Directrice **Pr. SEUX Dominique**

Département de Formation et Centre
de Recherche en Biologie Humaine
Directrice **Pr. SCHOTT Anne-Marie**

1.2 Secteur Sciences et Technologie

U.F.R. Faculté des Sciences
Administrateur provisoire
M. ANDRIOLETTI Bruno

Institut des Sciences Financières et
d'Assurance (I.S.F.A.)
Directeur **M. LEBOISNE Nicolas**

U.F.R. Biosciences
Administratrice provisoire
Mme GIESELER Kathrin

Observatoire Astronomique de Lyon
Directeur **Mme DANIEL Isabelle**

U.F.R. de Sciences et Techniques
des Activités Physiques et Sportives
(S.T.A.P.S.)
Directeur **M. VANPOULLE Yannick**

Ecole Supérieure du Professorat et
de l'Éducation (E.S.P.E.)
Administrateur provisoire
M. Pierre CHAREYRON

Institut National Supérieure du
Professorat et de l'Éducation
(INSPé)
Directeur **M. CHAREYRON Pierre**

POLYTECH LYON
Directeur **M. PERRIN Emmanuel**

Institut Universitaire de Technologie
de Lyon 1 (I.U.T.LYON 1)
Directeur **M. VITON Christophe**

RESUME

La musique et la parole partagent une structure rythmique temporelle qui implique des traitements neuronaux similaires. Ces dernières décennies, la littérature scientifique s'est intéressée au transfert de compétences entre musique et langage. Des études ont ainsi mis en évidence les effets d'un entraînement rythmique musical sur les habiletés phonologiques chez des populations d'enfants dyslexiques et d'enfants présentant un Trouble Développemental du Langage (TDL). Or il n'existe pas d'étude, à notre connaissance, qui rapporte comment les orthophonistes cliniciens pratiquent le rythme musical en séance et comment ils se saisissent de ces données de la littérature. Ce mémoire avait pour objectif d'établir, à l'aide d'un questionnaire, un état des lieux des pratiques professionnelles concernant l'utilisation du rythme musical en séance, plus particulièrement pour le TDL, afin d'identifier les besoins en ce domaine. L'analyse des 272 réponses au questionnaire montre que les pratiques des orthophonistes concernant le rythme musical auprès du TDL sont majoritairement en accord avec les connaissances scientifiques actuelles, alors que les orthophonistes se déclarent peu au courant des avancées de la recherche en ce domaine. Néanmoins, les résultats soulignent l'absence de protocole et de stratégie claire sur les modalités d'utilisation et d'évaluation d'une remédiation rythmique musicale en séance. De plus, peu d'orthophonistes osent pratiquer ce type de remédiation sans formation musicale préalable. Ceci révèle chez les orthophonistes une tendance à penser que des connaissances musicales seraient nécessaires pour utiliser le rythme musical avec les patients. Ces résultats confirment la nécessité d'une part de développer un outil pour sensibiliser et accompagner les orthophonistes dans l'utilisation du rythme musical auprès des TDL et d'autre part de prolonger les recherches et expérimentations cliniques pour aider les orthophonistes à utiliser le rythme musical de façon efficace.

Mots clés : Musique, rythme, Trouble Développemental du Langage, phonologie, parole, orthophonie, questionnaire, pratiques professionnelles

ABSTRACT

Music and speech both share a temporal rhythmic structure that involves similar neural processes. In the last decades, the scientific literature has focused on skill transfer between music and language. Studies have shown the positive effects of musical rhythmic training on phonological skills in dyslexic children and in children with Developmental Language Disorder (DLD). To our knowledge, no study has yet investigated how speech therapists practice musical rhythm in therapeutic sessions and how they integrate data from the literature. The purpose of this study was to establish, through a questionnaire, an inventory of professional practices regarding the use of musical rhythm, in particular for DLD, in order to identify any needs in this field. Analysis of the 272 responses to the questionnaire show that speech therapists' use of musical rhythm with children with DLD is in accordance with current research, although speech therapists report having little knowledge of the corresponding scientific literature. Nevertheless, the results highlight the lack of a protocol and of a clear strategy about how to use and to evaluate the effects of a musical rhythmic remediation in such sessions. Moreover, few speech therapists still dare to employ this type of remediation without prior musical training. This reveals the tendency for speech therapists to think that musical knowledge may be required to use musical rhythm with patients. The results of this research first confirm the need to develop a tool to raise awareness and support speech therapists using musical rhythmic remediation. They also invite to extend research and clinical experimentation so that speech therapists can integrate evidence-based use of musical rhythm remediation into their practice.

Keywords : music, rhythm, Developmental Language Disorder, phonology, speech, speech therapy, questionnaire, professional practices

REMERCIEMENTS

Je tiens à remercier mes directrices de mémoire, mesdames Claire Gentil et Véronique Boulenger, pour avoir accepté de m'accompagner tout au long de ce travail. Leur disponibilité ainsi que leur rigueur et leur précision ont contribué à la réalisation de ce mémoire.

Ma gratitude va également tout spécialement à mes proches, pour leur soutien inconditionnel, qui m'a portée pendant ce travail mais aussi tout au long de ces 5 années d'études.

Merci également à mes compagnes de promo, pour l'aide mutuelle et l'effort partagé. Mille merci à tous ceux qui ont participé de près ou de loin à l'élaboration et à la relecture de ce mémoire. Chaque pierre posée a été précieuse.

Sans oublier bien entendu tou.te.s les orthophonistes qui ont pris le temps de répondre au questionnaire. Leurs apports ont développé chez moi une réflexion et un recul sur la profession qui sans nul doute continueront à me nourrir en tant qu'orthophoniste.

SOMMAIRE

I. Partie théorique	1
1. Les mécanismes cognitifs sous-jacents du rythme musical comme remédiation orthophonique auprès d'enfants présentant un TDL	1
1.1. Rythme et langage	1
1.1.1. Paramètres acoustiques et traitements cognitifs communs à la musique et à la parole	1
1.1.2. Le rythme dans l'acquisition du langage	2
1.1.3. Corrélations entre capacités rythmiques et compétences langagières	2
1.2. Déficits rythmiques dans le Trouble Développemental du Langage	3
1.2.1. Trouble Développemental du Langage	3
1.2.2. Déficits rythmiques au niveau langagier et musical	3
1.2.3. Déficits rythmiques au niveau moteur	4
1.3. L'origine des déficits rythmiques dans le TDL	4
1.3.1. Couplage atypique des oscillations cérébrales sur la parole	4
1.3.2. Déficit d'intégration auditivo-motrice	5
2. L'impact d'un entraînement rythmique musical sur le langage oral	6
2.1. Transfert de compétences entre musique et langage	6
2.2. Entraînement rythmique musical et compétences phonologiques	7
2.3. Amorçage musical et traitement syntaxique	8
3. Problématique et définition de l'étude	9
3.1. L'utilisation de la musique en orthophonie	9
3.2. Définition possible d'une « remédiation rythmique musicale »	9
3.3. Nécessité d'un état des lieux	10
II. Méthode	11
1. Population cible	11
2. Matériel	11
2.1. Construction du questionnaire	11
2.2. Le format des questions	12
3. Procédure	12
3.1. Élaboration de l'étude	12
3.2. Validation du questionnaire : pré-test	13
3.3. Diffusion du questionnaire	13
III. Résultats	13
1. Profil des participants	13

1.1.	Données socio-démographiques	13
1.2.	Utilisation et intérêt pour la musique	14
1.3.	Intérêt pour la recherche	15
1.4.	Suivi d'une formation sur la remédiation musicale	16
1.5.	Pratique musicale des participants	16
2.	L'utilisation de la remédiation rythmique musicale	17
2.1.	Types de remédiation musicale utilisés et tranches d'âge des patients	17
2.2.	Les objectifs d'une remédiation musicale	18
2.3.	Les paramètres musicaux utilisés (rythme, durée, intensité, hauteur et timbre) et leurs objectifs	20
2.4.	Les modalités de prise en soin.....	21
2.5.	Évaluation de la pratique	22
IV.	Discussion - Conclusion	25
1.	Les pratiques cliniques au regard de la littérature	25
1.1.	Quelle légitimité pour utiliser la musique ?.....	25
1.2.	Objectifs et impacts d'une remédiation rythmique musicale.....	26
1.3.	Les modalités et paramètres musicaux pour une remédiation	28
1.4.	L'évaluation des effets de la musique et/ou du rythme	29
2.	Limites et perspectives de l'étude	30
	Conclusion	32
	V. Références	33
	Annexes.....	I

I. Partie théorique

L'Organisation Mondiale de la Santé (OMS) a publié en 2019 un rapport (Fancourt & Finn, 2019) reconnaissant les effets positifs du rythme et de la mélodie sur la santé, et notamment sur la diminution de la tension artérielle, de l'anxiété et de la douleur, ou encore de certains effets secondaires de traitements anticancéreux. L'imagerie cérébrale ces dernières décennies a également permis de montrer des effets du rythme musical sur le langage, en particulier sur la phonologie. Dans ce contexte, une pratique musicale suffisamment précoce pourrait-elle prévenir le développement de troubles d'apprentissage chez des enfants à risque ? Comment le rythme musical agit-il sur les difficultés phonologiques et syntaxiques d'enfants porteurs de Trouble Développementale du Langage (TDL), touchant environ 7% des enfants de 5 ans (Tomblin et al., 1997 ; cité par Maillart, 2019) ?

L'objectif de ce mémoire est de réaliser un état des lieux des représentations et des pratiques orthophoniques concernant la remédiation rythmique musicale auprès d'enfants présentant un TDL. Dans une première partie, les mécanismes cognitifs sous-jacents qui justifient l'utilisation du rythme musical, ainsi que l'impact d'un entraînement rythmique sur le langage oral seront présentés. Une deuxième partie exposera la méthodologie de cette étude. Les résultats de ce travail seront ensuite analysés puis discutés dans une dernière partie, en lien avec les données de la littérature.

1. Les mécanismes cognitifs sous-jacents du rythme musical comme remédiation orthophonique auprès d'enfants présentant un TDL

1.1. Rythme et langage

1.1.1. Paramètres acoustiques et traitements cognitifs communs à la musique et à la parole.

La musique et la parole présentent des paramètres acoustiques identiques : le rythme, la durée, la hauteur, l'intensité de sons, qui se modulent dans le temps selon une certaine métrique ou tempo. Les phrases, qu'elles soient musicales ou linguistiques, se composent de plusieurs niveaux d'organisation : le phonème ou la note forment des mots ou des accords qui, en s'assemblant de manière hiérarchique, créent une syntaxe et une prosodie ou une mélodie. De plus, la musique et le langage nécessitent des ressources cognitives en partie communes comme l'attention, la mémoire de travail ou l'intégration temporelle (Kraus & Chandrasekaran, 2010). Ces caractéristiques communes entraînent des similitudes en termes de traitement cognitif.

Des chevauchements de réseaux neuronaux traitant les paramètres acoustiques à la fois de la musique et de la parole ont été décrits. Ils sont observés dans le tronc cérébral, le cortex auditif et l'aire de Broca de manière bilatérale (Patel, 2008; Peretz et al., 2015). Ces processus cognitifs communs intègrent le traitement temporel aussi bien des sons de la musique que de la parole. Ils permettent par exemple aux nouveau-nés de segmenter un flux acoustique continu en unités prosodiques et rythmiques.

1.1.2. Le rythme dans l'acquisition du langage.

Dès le plus jeune âge, l'enfant est sensible à la régularité temporelle de la parole. La prosodie linguistique est marquée par une alternance de syllabes et de phonèmes accentués et non accentués. Les intervalles temporels qui séparent les syllabes en français ou les accents en anglais façonnent un rythme de parole à partir duquel émerge une structure dite métrique, qui permet à l'enfant d'extraire et de construire les unités phonologiques, lexicales et morphosyntaxiques de sa langue (Leong & Goswami, 2015). La segmentation du flux de parole en unités significatives est spécifique à la structure rythmique de la langue (Nazzi & Ramus, 2003). Le rythme apparaît donc comme essentiel pour la segmentation de la parole et par extension, pour l'acquisition et le traitement du langage. De plus, il existe des liens entre les capacités à traiter le rythme et le développement du langage.

1.1.3. Corrélations entre capacités rythmiques et compétences langagières.

Des relations entre les compétences phonologiques et la sensibilité au rythme musical ont été montrées chez des enfants présentant un développement typique. Dans une étude menée auprès de 25 enfants de 6 ans, les enfants qui présentaient de meilleurs résultats en conscience phonologique (élisions et fusions de phonèmes, rimes) étaient ceux qui discriminaient le mieux des rythmes complexes (Gordon et al., 2015). Une autre équipe a aussi mis en avant la corrélation entre des épreuves de jugement de rythmes et la segmentation de phrases ainsi que la conscience phonologique (Ozernov-Palchik et al., 2017). Dans une autre étude (Woodruff Carr et al., 2014), les enfants de maternelle ayant de bonnes capacités à taper en rythme avaient de meilleurs scores en tests de langage (phonologie, mémoire auditivo-verbale, dénomination rapide). À l'inverse, de plus grandes difficultés à taper en rythme étaient associées à des scores langagiers plus faibles. Enfin, une relation entre la capacité à produire différentes structures morphosyntaxiques et la perception du rythme a

également été mise en évidence (Gordon et al., 2015). Ainsi, ces études montrent une corrélation entre les compétences en perception et en production de rythmes et les habiletés langagières en phonologie et en syntaxe chez les enfants tout-venants. Les enfants présentant des difficultés phonologiques et morphosyntaxiques seraient-ils susceptibles, en conséquence, de présenter un déficit de traitement rythmique ?

1.2. Déficiences rythmiques dans le Trouble Développementnel du Langage

1.2.1. Trouble Développementnel du Langage.

Le terme *Trouble Développementnel du Langage* est proposé par l'étude Catalise (Bishop et al., 2017) pour les enfants qui risquent de présenter des difficultés langagières impactant significativement leur vie quotidienne et leurs apprentissages lorsqu'ils seront en âge scolaire (5 ans et au-delà) (Maillart, 2018) et quand les déficiences ne sont pas associées à une cause médicale connue (déficience intellectuelle, auditive, trouble du spectre de l'autisme, trisomie 21, paralysie cérébrale, etc.). Anciennement appelé *dysphasie* ou *Trouble Spécifique du Langage (Specific Language Impairment)*, ce trouble du langage touche environ 7% des enfants de 5 ans (Tomblin et al., 1997 ; cité par Maillart, 2019). Les troubles phonologiques dans le TDL sont généralement massifs et persistants (en discrimination et en expression). Ils constituent un marqueur déterminant du trouble et de l'évolution des difficultés (Maillart, 2017). S'il n'existe pas de consensus à l'heure actuelle pour expliquer l'origine du TDL, des études, dont quelques-unes présentées ci-après, ont mis en évidence un déficit du traitement auditif et rythmique chez des enfants présentant un trouble phonologique, dans le domaine du langage et de la musique.

1.2.2. Déficiences rythmiques au niveau langagier et musical.

Les déficiences rythmiques dans le TDL ont été décrites dans la littérature dans différentes tâches langagières ou musicales (Schön & Tillmann, 2015). Dans une étude de Corriveau et al., des enfants de 7 à 11 ans avec un TDL étaient significativement moins sensibles que les participants contrôles aux indices auditifs du rythme (Corriveau et al., 2007). Ceux-ci concernaient la durée des sons et les transitions lentes comme le temps de montée de l'enveloppe d'amplitude (i.e. la sensation d'attaque du son ; e.g., décider lequel de deux sons commence de manière plus abrupte). D'autres études ont montré des difficultés dans des tâches de découpage syllabique ou prosodique (Cumming et al., 2015a) ou pour extraire des rythmes musicaux (Cumming et al., 2015b).

1.2.3. Déficiets rythmiques au niveau moteur.

Ces déficits rythmiques peuvent aussi être observés au niveau moteur : dans une tâche de « *tapping* » (i.e. battre du doigt au rythme d'un métronome), des enfants TDL âgés de 7 à 11 ans avaient tendance à anticiper les battements du métronome à une fréquence de 1,5 et 2Hz, qui correspond au rythme prosodique dans la langue (Corriveau & Goswami, 2009). Leurs difficultés rythmiques prédisaient en outre leurs déficits en lecture de mots et de non-mots, conscience de rimes, répétition de non-mots et compréhension de texte.

1.3. L'origine des déficits rythmiques dans le TDL

Les théories expliquant les mécanismes qui sous-tendent le développement du langage et qui impliquent les aspects temporels de la parole peuvent apporter des éléments pour mieux comprendre l'étiologie des déficits rythmiques dans le TDL.

1.3.1. Couplage atypique des oscillations cérébrales sur la parole.

Le cerveau possède une activité rythmique endogène, qui se caractérise par des fluctuations périodiques de l'activité électrique des neurones, appelées oscillations cérébrales (Buzsáki, 2006). Dans le cortex auditif, les neurones oscillent naturellement à des rythmes proches des rythmes de la parole permettant d'extraire les unités linguistiques (Chait et al., 2015; Poeppel et al., 2008). Les oscillations cérébrales dans la bande de fréquence delta (1-3 Hz) correspondent à la fréquence des modulations d'amplitude des constituants prosodiques. Le rythme cérébral thêta (4-7Hz) peut quant à lui être mis en relation avec la fréquence moyenne d'apparition des syllabes dans les langues et reflète ainsi le rythme d'ouverture et de fermeture de la mandibule lors de la production de parole (Giraud et al., 2007). Enfin, les oscillations gamma (40-80Hz) coïncident avec la fréquence d'apparition des phonèmes. Selon le modèle de l'échantillonnage asymétrique (*Asymmetric Sampling in Time*) (Poeppel, 2003), la synchronisation des oscillations du cortex auditif sur ces différentes échelles temporelles du signal de parole permet l'extraction de ces unités linguistiques (syllabes, mots, groupes de mots) dans le flux continu de parole. Cela facilite ainsi le décodage du message linguistique transmis (Giraud & Poeppel, 2012).

De plus, selon la théorie de l'attention dynamique (*Dynamic Attention Theory*) (Jones, 1976, 2008; Large & Jones, 1999), ce couplage de phases entre les rythmes corticaux endogènes et les rythmes des stimuli auditifs, notamment de la parole, permet de renforcer l'attention auditive des auditeurs. Le système perceptif de l'auditeur émettrait des prédictions temporelles sur le signal entrant grâce à l'apparition quasi-régulière de

temps forts (par exemple, la régularité d'alternance entre les syllabes accentuées et non-accentuées). Il déclencherait ainsi des pics attentionnels, c'est-à-dire un recrutement neuronal plus important sur des éléments pertinents, pour en optimiser le traitement (Jones et al., 2002).

Selon le modèle du *Temporal Sampling Framework* (Goswami, 2011), il existerait chez les enfants dyslexiques, et par extension, chez les enfants TDL, dès les premières années de vie, une difficulté des oscillations cérébrales à se synchroniser sur le rythme de la parole. Ceci concernerait particulièrement le traitement des modulations de basse fréquence, contenues dans l'enveloppe d'amplitude du signal, correspondant aux oscillations cérébrales dans les bandes delta et thêta. Des études en électro- ou magnétoencéphalographie (EEG ou MEG) ont récemment mis en évidence un couplage atypique des oscillations cérébrales sur la parole, qui serait moins latéralisé et/ou moins fort chez des enfants dyslexiques et avec un TDL que chez des enfants contrôles (Lizarazu et al., 2015; Molinaro et al., 2016 ; Guiraud, 2017). Ce déficit réduirait la sensibilité au rythme de la parole et affecterait alors le bon développement phonologique des enfants.

Toutefois, la perception de la parole ne repose pas uniquement sur le traitement d'informations auditives mais est par essence multimodale.

1.3.2. Déficit d'intégration auditivo-motrice.

Selon la théorie PACT (*The Perception for Action Control Theory*) (Schwartz et al., 2012), la perception et la production de la parole se co-construisent au cours du développement du langage. La perception reposerait sur des représentations multisensorielles, provenant de la perception auditive du signal de parole et de la perception visuelle du geste articulatoire. Cette intégration sensorimotrice serait notamment soutenue par une correspondance entre les propriétés rythmiques des aires auditives engagées dans la perception de la parole et des aires motrices engagées dans la production. En effet, les neurones des régions prémotrices, contrôlant la mandibule et la langue, oscillent spontanément, comme ceux du cortex auditif, aux rythmes thêta et gamma, codant respectivement les syllabes et les phonèmes (Giraud et al., 2007).

De plus, Morillon et son équipe (2014) ont montré qu'un entraînement moteur (suivre un rythme en tapant avec son doigt) améliorerait l'attention temporelle dans des tâches de perception auditive (extraire un son-cible parmi des distracteurs auditifs) chez des adultes neurotypiques. L'engagement moteur permettrait au participant de diriger son

attention sur les indices sonores pertinents mais aussi d'inhiber les indices non pertinents (distracteurs), favorisant ainsi la sélection temporelle de l'information auditive et une meilleure segmentation du signal (Morillon et al., 2014).

Il est alors possible de se demander si chez les enfants TDL, un défaut de recrutement des aires motrices ou du couplage auditivo-moteur, comme suggéré par leurs performances diminuées dans des tâches de *tapping* (Corriveau & Goswami, 2009), pourrait altérer ces processus d'attention temporelle. Des résultats préliminaires en MEG chez des enfants avec un TDL (Guiraud, 2017) laissent en effet penser à une synchronisation atypique de l'activité oscillatoire thêta des régions prémotrices sur le rythme de la parole.

Les déficits langagiers dans le TDL pourraient donc résulter, au moins en partie, d'une plus faible connectivité entre les régions auditives et motrices du cerveau, associée à une difficulté de synchronisation de l'activité oscillatoire cérébrale sur des stimuli auditifs de basse fréquence. Ainsi, un entraînement faisant intervenir la connectivité auditivo-motrice pourrait-il permettre une amélioration des capacités langagières ? L'hypothèse PATH (*Precise Auditory Timing Hypothesis*) suggère qu'un entraînement reposant sur la synchronisation auditivo-motrice, tel qu'un entraînement rythmique musical, améliorerait certaines compétences linguistiques, comme la conscience phonologique (Tierney & Kraus, 2014).

2. L'impact d'un entraînement rythmique musical sur le langage oral

2.1. Transfert de compétences entre musique et langage

L'apprentissage musical utilise et renforce des connexions entre des zones cérébrales distantes et de ce fait pourrait entraîner ou restaurer les circuits impliqués dans l'intégration auditivo-motrice. Des spécificités neurobiologiques liées à la pratique musicale ont été observées chez les musiciens avec des structures plus développées que celles des non-musiciens notamment au niveau des régions motrices (cortex moteur et prémoteur, partie antérieure du corps calleux, cervelet) et des structures auditives (cortex auditif et planum temporal) (Gaser & Schlaug, 2003; Hutchinson et al., 2003; Schlaug et al., 1995). Ces spécificités neurobiologiques liées à la pratique musicale auraient un impact sur les capacités langagières. Comparés à des non-musiciens, les musiciens détectent en effet mieux les modulations prosodiques dans la parole (Kraus & Chandrasekaran, 2010), et sont meilleurs pour segmenter des séquences verbales ou non-verbales (Schön & François, 2011). Ils perçoivent la durée des événements acoustiques avec une plus grande précision (Tierney & Kraus, 2014)

et montrent de meilleures compétences pour percevoir la parole dans le bruit (Strait et al., 2012). Ces avantages observés chez les musiciens peuvent également apparaître chez des non-musiciens après un entraînement musical. Selon l'hypothèse OPERA (*Overlap Precision Emotion Repetition Attention*) (Patel, 2011), cinq conditions seraient nécessaires pour qu'un entraînement musical induise une plasticité cérébrale dans les réseaux neuronaux traitant la parole et améliore ainsi certaines compétences linguistiques. La première est le chevauchement des régions neuronales engagées, qui est présent, comme décrit précédemment, pour le traitement de la parole et de la musique. Deuxièmement, l'entraînement doit permettre une grande précision pour l'encodage des sons. Or la musique présente un rythme quasi-isochrone, c'est-à-dire avec des battements d'une durée strictement proportionnelle, alors que la rythmicité dans la parole conversationnelle présente un degré de régularité plus faible (Dalla Bella et al., 2013; Patel, 2008). Cette métrique plus régulière et plus précise de la musique faciliterait une meilleure synchronisation des oscillations cérébrales sur le signal entrant. L'hypothèse OPERA défend également que l'exercice doit produire une émotion positive, être répété fréquemment, et faire intervenir l'attention sélective. Ces cinq conditions (chevauchement des réseaux neuronaux, précision, émotion, répétition, attention) peuvent aisément être réunies dans une remédiation rythmique musicale. Des études, citées ci-après, montrent en effet l'impact de tels entraînements sur les compétences phonologiques et syntaxiques.

2.2. Entraînement rythmique musical et compétences phonologiques

La spécificité d'un entraînement rythmique musical sur les habiletés phonologiques a été mise en évidence dans différentes études. Degé & Schwarzer, (2011) ont montré une amélioration des performances en conscience phonologique chez 41 enfants neurotypiques de 5-6 ans ayant suivi un entraînement musical ou phonologique pendant 20 jours. Aucune amélioration n'était observée chez un autre groupe d'enfants ayant suivi un entraînement sportif. L'entraînement musical était ainsi tout aussi efficace sur l'amélioration de la conscience phonologique des « grandes » unités phonologiques (syllabes) qu'un entraînement phonologique classique. Une étude longitudinale randomisée réalisée sur 2 ans chez des enfants neurotypiques non-musiciens de 8 ans a par ailleurs montré qu'une remédiation musicale facilitait la segmentation de la parole, comparé à un entraînement à la peinture (François et al., 2012). Les performances en reconnaissance de pseudo-mots étaient ainsi meilleures avec l'entraînement musical qu'avec l'entraînement à la peinture. Le même

entraînement musical a ensuite été proposé à des enfants de 8 à 11 ans avec un diagnostic de dyslexie (Flaugnacco et al., 2015). Les enfants dyslexiques du groupe musique ont présenté de meilleurs résultats dans les tâches phonologiques (répétition de pseudo-mots, fusion et segmentation de phonèmes), en précision de lecture, en mémoire de travail, en attention auditive et en reproduction de rythmes, que le groupe peinture, qui, en revanche, s'améliorait dans des tâches visuo-spatiales. Ainsi, chacun de ces entraînements permettait de développer spécifiquement des compétences.

2.3. Amorçage musical et traitement syntaxique

Les effets d'une remédiation musicale se manifestent également sur le versant syntaxique du langage. Utilisée en amorce, une séquence musicale au rythme régulier et saillant, à 2 Hz (correspondant au rythme prosodique reflété dans l'enveloppe d'amplitude du signal), prédispose le système attentionnel à découper le signal en unités d'une durée adaptée à l'analyse syntaxique (Canette et al., 2020a). Dans cette approche, en lien avec la théorie de l'attention dynamique (DAT) (Jones, 1976), des études ont montré que les phonèmes d'un pseudo-mot ou les éléments d'une phrase les mieux traités sont ceux qui surviennent à un moment cohérent avec la structure rythmique de la séquence musicale qui vient d'être entendue (Cason et al., 2014; Cason & Schön, 2012). Dans une autre étude, le traitement syntaxique d'une série de six phrases (juger si une phrase est grammaticalement correcte ou non) était mieux réussi chez des enfants normo-lecteurs, dyslexiques ou présentant un TDL, après l'écoute de 30 secondes de musique à un rythme de 2 Hz et avec une métrique régulière, plutôt qu'après une séquence dont la métrique était irrégulière et donc moins prédictible (Przybylski et al., 2013), ou plutôt qu'après l'écoute d'un bruit dépourvu d'information rythmique (Bedoin et al., 2016). Chez des enfants neurotypiques, cet effet d'amorçage rythmique a été observé dans une tâche syntaxique mais il n'est pas obtenu sur une tâche mathématique, ce qui renforce l'idée d'un lien spécifique entre rythme et traitement syntaxique (Chern et al., 2018).

Ainsi, il apparaît à travers ces études que des interventions rythmiques musicales pourraient être utiles aux enfants avec un TDL présentant des troubles phonologiques et/ou syntaxiques. Les études cliniques sont néanmoins encore trop peu nombreuses pour savoir quelles modalités d'intervention seraient les plus pertinentes. Il n'existe pas à notre connaissance de protocole évaluant les améliorations de la perception et/ou de la production de la parole chez les enfants avec un TDL à la suite d'un entraînement rythmique.

3. Problématique et définition de l'étude

3.1. L'utilisation de la musique en orthophonie

L'utilisation de la musique en orthophonie est déjà à l'œuvre dans la prise en soin de diverses pathologies. Dans le cadre d'atteintes neurologiques affectant le langage, la Thérapie Mélodique et Rythmée (TMR) est une méthode employée par les orthophonistes auprès de patients aphasiques non-fluents. Elle vise à activer l'expression orale par l'action conjointe du rythme et de la mélodie (Van Eeckhout et al., 1997). Des mémoires d'orthophonie se sont intéressés au transfert de la TMR dans la prise en charge du retard de parole (Reynaud, 2014), des « dysphasies expressives » (Vidal, 2013) ou encore de la trisomie 21 (Bailleul, 2010). Les orthophonistes recourent également au rythme musical pour la rééducation auditive de patients atteints de surdité ou pour le bégaiement. La musique peut aussi être utilisée comme source de plaisir et de partage dans le cadre de l'autisme, du handicap, etc. La simple écoute d'un morceau sollicite les aires cérébrales motrices, ce qui peut être utile chez les personnes présentant des troubles de la motricité. Chez des patients parkinsoniens par exemple, marcher au rythme d'une musique est efficace pour la rééducation des fonctions motrices (Dalla Bella & Tillmann, 2018). Chez les personnes atteintes de la maladie d'Alzheimer, l'écoute de chansons familières aide à maintenir les capacités mnésiques résiduelles. Ainsi, diversement employée, la musique n'a pas la même utilisation selon la pathologie concernée ou l'objectif visé. Comment ainsi définir et caractériser la remédiation rythmique musicale auprès d'enfants porteurs de TDL ?

3.2. Définition possible d'une « remédiation rythmique musicale »

À partir des études précédemment évoquées, la remédiation rythmique musicale viserait à agir dans une perspective neurocognitive sur des mécanismes cognitifs sous-jacents au langage, déficitaires dans le TDL (notamment le couplage des oscillations cérébrales sur les stimuli verbaux de basse fréquence ainsi que le couplage auditivo-moteur). Elle tendrait également, comme toute thérapie, vers un bien-être du patient. La remédiation rythmique musicale serait ainsi complémentaire de la musicothérapie, celle-ci utilisant le son et la musique avant tout « comme un moyen d'expression, de communication, de structuration et d'analyse de la relation » (Fédération Française de Musicothérapie, 2016). Comme nous l'avons vu dans cette revue de littérature non exhaustive, les études mettent en évidence l'effet d'un entraînement rythmique pour agir sur les compétences langagières déficitaires dans

le TDL, à savoir la phonologie et la syntaxe. Pour agir sur les mécanismes cognitifs sous-jacents et sur le bien-être du patient, il semblerait que l'utilisation du rythme seul, sans musique (le battement d'un métronome par exemple) n'ait pas le même effet qu'un rythme associé à la musique, ceci pouvant s'expliquer par la composante émotionnelle présente dans la musique. Avant d'atteindre les fonctions auditives supérieures, la musique commence à agir sur le thalamus, qui transmet les sensations et les sentiments à l'hypothalamus et au système limbique, où se trouve le centre des émotions (Taylor, 1997; cité par Vaillancourt, 2005). L'émotion véhiculée par la musique participerait, selon la théorie OPERA précédemment évoquée (Patel, 2011) aux effets sur la plasticité cérébrale. La musique associée au travail de rythme serait donc à privilégier, d'où le terme de « remédiation rythmique musicale ».

3.3. Nécessité d'un état des lieux

Les entraînements cités dans les études précédentes semblent peu écologiques au vu des conditions réelles d'une prise en soin orthophonique (en libéral ou en structure). Ils sont en effet plutôt intensifs (par exemple 45min à 1h deux à trois fois par semaine (Flaugnacco et al., 2015; François et al., 2012), ou encore 10min par jour (Degé & Schwarzer, 2011), etc.) et peu compatibles avec le rythme d'une prise en soin classique d'enfant avec un TDL (généralement une séance de 30min une à deux fois par semaine (Ameli, 2020)). Ainsi, comment les orthophonistes peuvent-ils se saisir de ces données probantes de la recherche au sein de leur pratique clinique ? Ce mémoire a pour objectif principal d'établir un état des lieux des pratiques cliniques des orthophonistes concernant la remédiation rythmique musicale dans le cadre d'un TDL. L'objectif secondaire de cette étude consiste à identifier les éléments dont les orthophonistes auraient besoin pour améliorer la pertinence de leurs protocoles. Enfin, ces données pourront être confrontées avec les résultats de la recherche, afin d'envisager un transfert de connaissances entre recherche et clinique. L'hypothèse principale est que les orthophonistes s'intéressent à l'usage du rythme musical en séance mais ne savent pas toujours comment l'utiliser. L'hypothèse secondaire est qu'un outil pour accompagner les orthophonistes, en recensant les principaux résultats de la recherche et les exercices possibles à proposer en séance, ainsi que des pistes pour évaluer les effets de cette pratique sur le langage, pourrait être utile.

II. Méthode

Afin d'établir un état des lieux des représentations et des pratiques professionnelles des orthophonistes concernant la remédiation rythmique musicale dans le cadre du TDL, une méthode mixte (réponses quantitatives et réponses qualitatives) de collecte de données a été choisie. Elle est basée sur la diffusion d'un questionnaire, qui permet d'interroger un grand nombre de personnes et donc d'atteindre une certaine représentativité de la population choisie.

1. Population cible

Cette étude s'adressait aux orthophonistes francophones, quel que soit leur mode d'exercice (libéral, salariat ou mixte) et quel que soit leur intérêt pour la remédiation rythmique musicale en orthophonie. Il semblait important en effet de ne pas restreindre les réponses uniquement aux orthophonistes qui s'intéressent à la musique ou uniquement à ceux qui l'utilisent dans le cadre du TDL, afin que l'étude soit la plus représentative possible. Les critères d'inclusion étaient les suivants : être orthophoniste et de langue française.

2. Matériel

Afin d'obtenir le plus grand nombre de réponses réparties sur un vaste territoire, la méthode de collecte de données retenue a été un questionnaire auto-administré via internet (Annexe A). Le questionnaire en ligne était anonyme mais les participants avaient la possibilité de contacter une adresse courriel qui leur était donnée, s'ils souhaitaient recevoir les résultats de l'enquête.

2.1. Construction du questionnaire

La page d'accueil du questionnaire (Annexe A, rubrique 1) présentait l'objet de l'enquête. Le questionnaire était ensuite divisé en trois grandes parties gérées par des questions filtrantes. Une première partie (Annexe A, rubrique 2) était destinée aux orthophonistes tout-venants. Elle évaluait l'intérêt du praticien pour l'utilisation de la musique en clinique et pour la recherche dans ce domaine.

Une deuxième partie (Annexe A, rubriques 3 à 10) s'adressait aux orthophonistes qui avaient utilisé la musique et/ou le rythme en séance au moins une fois lors des 6 derniers mois. Des questions étaient alors posées sur leur pratique personnelle de la musique, les pathologies pour lesquelles ils avaient utilisé le rythme et/ou la musique en séance et s'ils avaient déjà suivi une formation sur le sujet.

Enfin, une troisième partie (Annexe A, rubriques 11 à 17) s'adressait uniquement aux orthophonistes qui utilisent la musique et/ou le rythme dans le cadre du TDL. Les

praticiens étaient interrogés dans cette partie sur les types de remédiations musicales utilisées (comptines, instruments de musique, percussions corporelles, phrases rythmiques, etc.) et les tranches d'âge des patients concernés, les objectifs de ce matériel, les paramètres rythmiques et musicaux travaillés, les conditions de cette remédiation (la fréquence, la durée, le cadre, etc.) et enfin, l'évaluation de l'intervention et les effets observés.

Le questionnaire se terminait enfin par quelques questions générales (exercice libéral ou en structure, nombre d'années et lieu d'exercice) qui étaient posées à l'ensemble des participants au questionnaire (Annexe A, rubrique 18).

2.2. Le format des questions

Le nombre total de questions, toutes sections confondues, était de 41, réparties en 18 rubriques. La plupart des questions étaient mixtes, avec deux possibilités : une liste de propositions à cocher qui permettait des réponses plus précises et faciliterait le traitement des données et une option « autre » qui offrait au participant la possibilité d'ajouter des éléments si nécessaire. Certaines questions étaient ouvertes, soit pour nommer le nom d'une formation suivie, d'une application ou d'une batterie de tests utilisée, etc., soit pour approfondir l'analyse qualitative (par exemple, ce qui a été apprécié lors d'une formation suivie, les objectifs des tâches musicales utilisées en séances, etc.). Enfin, des questions sous forme d'échelles de Likert (Annexe A, rubrique 2) utilisaient quatre points (et non trois ou cinq), afin d'éviter les réponses neutres et ainsi inciter le répondant à prendre position. Les questions étaient toutes obligatoires, à l'exception de la question 15 (Annexe A) pour des raisons techniques. Les questions filtrantes tout au long du questionnaire permettaient d'adapter l'enquête à chaque participant. Si l'orthophoniste répondait à toutes les questions, le questionnaire durait environ 12 min au total.

3. Procédure

3.1. Élaboration de l'étude

Des entretiens téléphoniques informels ont été menés auprès d'orthophonistes début juillet 2020, afin de faire mûrir notre réflexion sur les besoins en ce domaine, sur la problématique et les enjeux de ce projet. Ceux-ci ont également permis de nourrir la construction des questions de l'enquête par la suite. Une revue des mémoires sur ces dix dernières années portant sur ce sujet a également été effectuée afin d'évaluer la pertinence du projet.

3.2. Validation du questionnaire : pré-test

Avant sa diffusion à plus grande échelle, le questionnaire a été testé auprès d'une dizaine de personnes : les deux directrices du mémoire, des orthophonistes et des étudiantes en orthophonie. Ce pré-test avait pour objectifs d'amender la construction du questionnaire et sa pertinence, d'en vérifier la compréhensibilité, lisibilité, durée de passation et le cas échéant, de corriger des dysfonctionnements techniques. Cette phrase de pré-test s'est déroulée en septembre 2020.

3.3. Diffusion du questionnaire

L'enquête a été envoyée par courriel aux fédérations nationales des orthophonistes (FNO : Fédération Nationale des Orthophonistes et FOF : Fédération des Orthophonistes Français), à leurs antennes régionales, ainsi qu'à l'Ordre des orthophonistes et audiologistes du Québec (OOAQ), pour la diffusion auprès de leurs adhérents. A cela s'est ajoutée une publication via les réseaux sociaux dans des groupes strictement réservés aux orthophonistes.

Le questionnaire a été accessible pendant trois mois, du 20 octobre 2020 au 20 janvier 2021. Une relance a été réalisée début décembre via les réseaux sociaux.

III. Résultats

Cette partie présente l'analyse des réponses des orthophonistes au questionnaire. La première partie expose le profil des participants, en décrivant leur intérêt pour la musique et la recherche, puis en faisant un état des lieux de leur suivi d'une formation sur le sujet et de leur pratique musicale. La seconde partie décrit la façon dont les orthophonistes utilisent le rythme et/ou la musique en séance : selon le matériel utilisé, les objectifs de ces remédiations, les paramètres musicaux travaillés, les modalités de prises en soin et enfin l'évaluation de leur pratique. L'analyse de données a été réalisée à l'aide de statistiques descriptives. Des tests de Khi-2 ont été effectués pour examiner des corrélations possibles entre différentes variables.

1. Profil des participants

1.1. Données socio-démographiques

Au total, 272 personnes ont répondu au questionnaire. Celui-ci est resté ouvert pendant 3 mois mais la majorité des réponses a été reçue dès le premier mois (214 réponses le 20 novembre). Parmi les répondants, 54% affirment avoir reçu le questionnaire par le biais des antennes régionales des fédérations nationales, 28%

par les réseaux sociaux sur des groupes exclusivement réservés aux orthophonistes et 18% sous forme de bouche à oreille (par des collègues, etc.).

Le Tableau 1 montre une répartition des participants relativement homogène au niveau géographique. La proportion d'orthophonistes exerçant en libéral ou salariat reflète celle de la population nationale, le test Khi-2 n'étant pas significatif ($X^2(1) = 2.99, p = 0.08$). La répartition selon le nombre d'années d'exercice est également assez homogène (100 répondants ont moins de 10 ans d'exercice, 84 entre 10 et 20 ans et 88 entre 20 et 44 ans d'exercice).

Tableau 1

Profil des Participants au Questionnaire

Critères	Effectifs	% Echantillon	% Orthophonistes en France (DREES, 2018)
Répartition régionale	272		
<i>Grand Ouest</i>	28	10%	17%
<i>Sud Ouest</i>	50	18%	18%
<i>Grand Est</i>	36	13%	11%
<i>Sud Est</i>	89	33%	23%
<i>Ile de France / Hauts de France</i>	28	10%	28%
<i>DROM</i>	15	6%	3%
<i>Inconnu (France)</i>	10	4%	
<i>Autres pays francophones (Belgique, Suisse, Québec)</i>	16	6%	
Types d'exercice			
<i>Libéral et mixte</i>	232	85%	81%
<i>Salariat</i>	40	15%	19%
Années d'exercice			
<i>0 - 4 ans</i>	47	17%	
<i>5 - 9 ans</i>	53	20%	
<i>10 - 14 ans</i>	42	15%	
<i>15 - 19 ans</i>	42	15%	
<i>20 - 29 ans</i>	53	20%	
<i>30 - 44 ans</i>	35	13%	

1.2. Utilisation et intérêt pour la musique

Parmi les 272 répondants, 231 (soit 85%) déclarent utiliser la musique et/ou le rythme dans leur pratique orthophonique (Figure 1). Parmi ces 231 personnes, 78% les utilisent dans le cadre du TDL (soit 181 personnes) et 84% pour les troubles du langage oral de manière plus générale. Les participants au questionnaire utilisent également la musique et/ou le rythme pour les troubles vocaux (pour 46% des 231 répondants), la maladie d'Alzheimer (45%), la maladie de Parkinson (41%), l'autisme (34%), d'autres pathologies neurologiques et neuro-dégénératives (33%), le

bégaiement (30%), les troubles du langage écrit (28%), la surdité (19%) et le TDAH (18%) (Annexe A, question 6).

Figure 1

Utilisation de la Musique par les Orthophonistes Ayant Participé au Questionnaire



Par ailleurs, 92% des répondants au questionnaire (soit 251 sur 272) jugent l'utilisation de la musique et/ou du rythme en séance d'orthophonie particulièrement intéressante (Annexe A, question 1). Enfin, 94% (soit 257 sur 272) déclarent être intéressés par la proposition de recevoir un document sur la remédiation rythmique musicale proposant des repères théoriques et des exercices à utiliser en séance (Annexe A, question 31).

1.3. Intérêt pour la recherche

À la question « Lisez-vous/êtes-vous au courant des avancées de la recherche dans ce domaine ? » présentée sous la forme d'une échelle de Likert (Annexe A, question 2), 82% des 272 répondants (soit 225 personnes) ont coché « n'être pas du tout ou peu au courant » et 18% (soit 48 personnes) ont répondu « être assez ou très au courant » (Tableau 2).

Tableau 2

Lisez-vous/Etes-Vous au Courant des Avancées de la Recherche Dans ce Domaine ?

Items	Effectif	%
1 = pas du tout au courant	128	47%
2 = peu au courant	97	35%
1+2 = pas du tout ou peu au courant	225	82%
3 = assez au courant	37	14%
4 = très au courant	11	4%
3+4 = assez ou très au courant	48	18%

La moitié des 48 personnes se déclarant être « assez ou très au courant des avancées de la recherche dans ce domaine » a déjà suivi une formation sur l'utilisation de la musique comme outil de remédiation. Suivre une formation influence significativement le degré de connaissances des avancées de la recherche scientifique sur ce sujet ($X^2(3) = 45.5, p < 0.001$).

1.4. Suivi d'une formation sur la remédiation musicale

Parmi les 231 répondants qui utilisent la musique en orthophonie, 22% (soit 50 personnes) ont suivi une formation sur l'utilisation de la musique comme outil de remédiation (Annexe A, question 7). Lors de ces diverses formations (Annexe B), les participants ont le plus apprécié (en ordre décroissant parmi les items proposés) : les exercices pratiques (68%), les apports théoriques (56%), l'équilibre entre la théorie et la pratique (52%), la facilité de prise en main des exercices (40%) et enfin, la durée de formation (26%) (Annexe A, question 9). Pour un.e participant.e, la formation lui a permis, selon ses mots : « de légitimer ce que je pratiquais depuis longtemps, de faire la part des choses entre musicothérapie et utilisation de la musique comme média en remédiation ». Un.e autre participant.e ayant suivi plusieurs formations a exprimé : « Il m'a fallu plusieurs formations pour renforcer ma légitimité ! La musicothérapie a été idéale pour se lancer, Mélodys est très complet ». Parmi ce qui a été le moins apprécié durant ces formations (ce qui a été librement cité, en ordre décroissant) : « formation trop courte » (20%), « formation difficile à mettre en pratique » (18%), « pas assez de pratique » (10%), « formation pas directement pour les orthophonistes » (10%) (Annexe A, question 10). Les orthophonistes utilisent les éléments de la formation dans leur pratique de temps en temps pour 48% d'entre eux, régulièrement pour 28%, souvent pour 20% et jamais pour 4% (Annexe A, question 11).

1.5. Pratique musicale des participants

Comme le montre le Tableau 3, 78% des 231 répondants (soit 180 personnes) ont déjà pratiqué un instrument et/ou le chant (Annexe A, question 4).

Tableau 3

Nombre et Pourcentage des Participants qui Pratiquent un Instrument et/ou le Chant

Items	Effectif	%
Oui, je pratique ou j'ai pratiqué un instrument ou du chant	180	78%
Chant et instrument	96	42%
Instrument	52	22%
Chant	32	14%
Non, je ne pratique pas ni n'ai pratiqué ni d'instrument ni de chant	51	22%

Parmi les personnes qui ont déjà pratiqué la musique, environ 33% estiment leur pratique actuelle à une fréquence de plusieurs fois par semaine, 18% à une fois par

semaine, 29% occasionnellement (une fois ou moins d'une fois par mois) et 20% d'entre eux ne pratiquent plus.

Statistiquement, la pratique musicale des participants n'influence pas le degré d'intérêt pour ce sujet ($\chi^2(2) = 2.5, p = 0.285$). En effet, comme indiqué dans le Tableau 4, les participants qui ne pratiquent ni instrument ni chant présentent proportionnellement le même intérêt pour l'utilisation de la musique et/ou du rythme en orthophonie que ceux qui pratiquent.

Tableau 4

Tableau de Contingence entre la Pratique d'un Instrument et/ou du Chant et l'Intérêt pour l'Utilisation de la Musique et/ou du Rythme en Séance d'Orthophonie

Je trouve l'utilisation de la musique et/ou du rythme en séance :	Pratique du chant et/ou d'un instrument			
	Oui		Non	
	Effectif	%	Effectif	%
Très intéressante	124	69%	29	57%
Intéressante	49	27%	19	37%
Peu intéressante	7	4%	3	6%

Par ailleurs, il est à noter que seulement 6% des non-musiciens ont suivi une formation sur le sujet contre 25% de la population des musiciens. Pratiquer la musique influence significativement le fait de suivre d'une formation sur l'utilisation d'une remédiation rythmique musicale en orthophonie ($X^2(3) = 14.523, p = 0.002$).

2. L'utilisation de la remédiation rythmique musicale

Durant les précédents six mois, 84% des 272 répondants (soit 231 personnes) ont utilisé la musique et/ou le rythme dans le cadre de séances d'orthophonie (Annexe A, question 3) et 67% des 272 répondants (soit 181 personnes) avec un patient porteur de TDL. Les questions suivantes concernent les pratiques des orthophonistes avec leurs patients présentant un TDL.

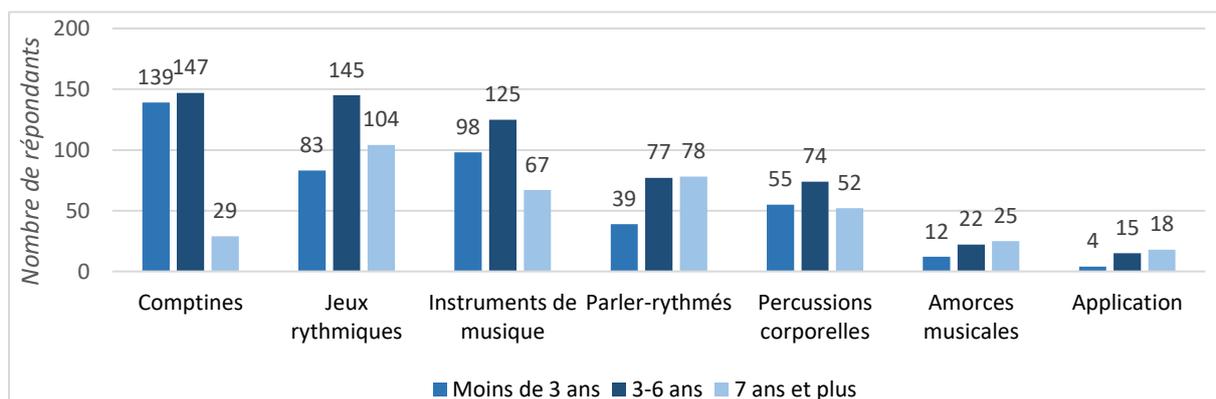
2.1. Types de remédiation musicale utilisés et tranches d'âge des patients

Les 181 orthophonistes qui utilisent le rythme et/ou la musique avec leurs patients présentant un TDL adoptent comme types de remédiation musicale (par ordre décroissant parmi les items proposés) (Annexe A, question 15) : des comptines (92%), des jeux rythmiques (87%), des instruments de musique (77%), du parler-rythmé (56%), des percussions corporelles (50%), des amorces musicales (17%), une application en ligne (12%) (Figure 2). Dans « autres », des personnes ont également cité du matériel faisant appel à de l'écoute active (« lotos sonores », « chansons »,

« blind-test ») (pour neuf personnes), ainsi que du matériel faisant intervenir la production (« méthode verbo-tonale », « karaoké », « utilisation du corps ») (huit personnes).

Figure 2

Nombre des Orthophonistes Utilisant les Remédiations Musicales Proposées et Selon les Tranches d'âge des Patients



Tous types de remédiation confondus, 96% des répondants utilisent la remédiation rythmique musicale à destination des enfants de 3-6 ans, 80% pour les enfants de moins de 3 ans et 73% pour les plus de 7 ans. Les comptines, jeux rythmiques, instruments de musique et percussions corporelles sont majoritairement utilisés pour la tranche d'âge des 3-6 ans puis pour les moins de 3 ans. Les parler-rythmés, amorces musicales et applications sont majoritairement utilisés pour la tranche des plus de 7 ans.

Par ailleurs, le patient n'a jamais suivi d'enseignement musical (hors orthophonie) pour 99% des 175 orthophonistes répondant à cette question (soit 173 personnes). Cette question à la fin de la rubrique 12 (Annexe A) avait été omise dans la toute première version du questionnaire puis a été ajoutée, ce qui explique le nombre plus restreint de réponses.

2.2. Les objectifs d'une remédiation musicale

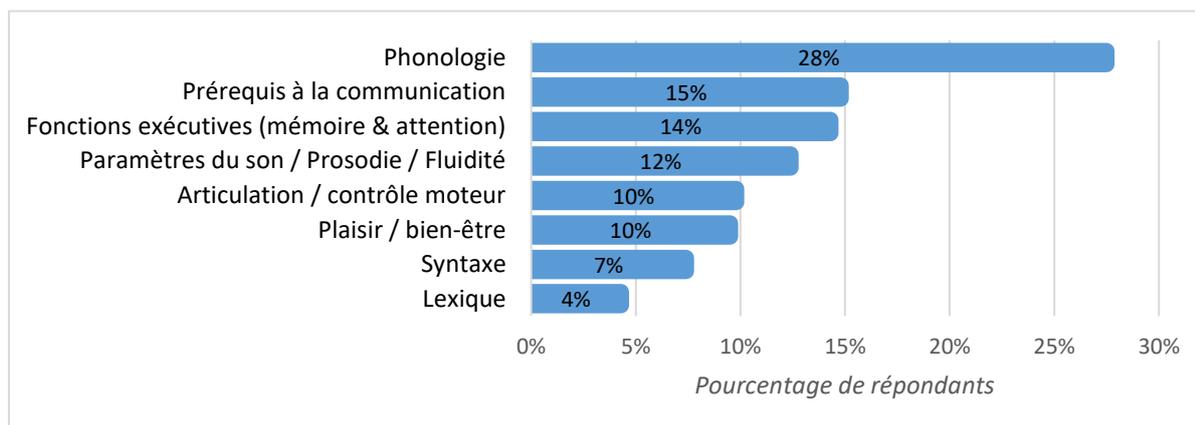
À la question « Décrivez brièvement dans quel objectif vous utilisez chaque type de remédiation musicale cochée précédemment (pour quel impact sur le langage oral) » (Annexe A, question 16), les réponses à la question ouverte ont été analysées qualitativement et regroupées par catégories.

Comme illustré sur la Figure 3, 28% des réponses concernent la phonologie comme objectif principal, avec en particulier, l'écoute et la perception auditive fine (23%), la

conscience syllabique (20%), la discrimination des phonèmes (19%) et la séquentialité (8%). D'autres citent également, dans une moindre mesure, la perception de la durée, l'amélioration de la boucle phonologique, de la conscience phonologique, de la métaphonologie.

Figure 3

Pourcentages de Répondants par Objectifs de la Remédiation Rythmique Musicale



Les prérequis à la communication (l'imitation, les tours de rôle, les interactions, l'attention conjointe...) et l'émergence du langage pour les enfants non-verbaux (favoriser l'expression ou l'appétence à la communication, structurer la parole émergente) concernent 15% des objectifs cités.

Ensuite, 14% des réponses portent sur les fonctions exécutives, avec principalement la mémoire auditive (43%) et l'attention auditive (39%). La concentration et l'inhibition sont également citées.

Le ressenti des paramètres du son dans la parole (prendre conscience de la rythmicité de la parole, travailler sur le débit/la fluidité de la parole, la prosodie, etc.) concernent 12% des objectifs cités.

Le travail de l'articulation et de la coordination motrice représente 10% des réponses. Les objectifs de plaisir, de bien-être, de créativité et d'alliance thérapeutique constituent 10% des réponses (détente, motivation, enveloppe sonore contenant, stabilisation émotionnelle, etc.).

Enfin, l'objectif de travailler la syntaxe et de favoriser une meilleure compréhension du langage, notamment par le découpage en unités de sens, constitue 7% des réponses et le développement du lexique (principalement avec les comptines) 4%.

Certains objectifs cités ont été mis en lien avec un type de remédiation musicale particulier. Ainsi, les comptines sont citées pour travailler le rythme, la segmentation

de la chaîne parlée, la mémorisation, pour enrichir le lexique (bain de langage), intégrer des formes syntaxiques simples, travailler un son-cible, ou comme rituels, mais aussi pour le plaisir, développer l'imitation et l'interaction, susciter l'émergence du langage, ainsi que la coordination (pour les comptines à gestes).

Les jeux rythmiques sont cités pour travailler la mémorisation de séquences temporelles, le travail d'attention auditive, les tours de rôle, l'imitation, etc.

Les instruments de musique permettent de travailler l'écoute et la perception auditive fine, ainsi que les différents paramètres du son (hauteur, intensité, durée, timbre), la discrimination de sons et/ou de timbres. Ils sont aussi parfois utilisés en renforçateurs et pour le plaisir.

Le parler-rythmé est principalement utilisé pour travailler les unités syntaxiques, prosodiques et sémantiques et pour augmenter la fluidité de parole.

Les percussions corporelles sont majoritairement citées pour travailler la coordination motrice, le schéma corporel, la séquentialité.

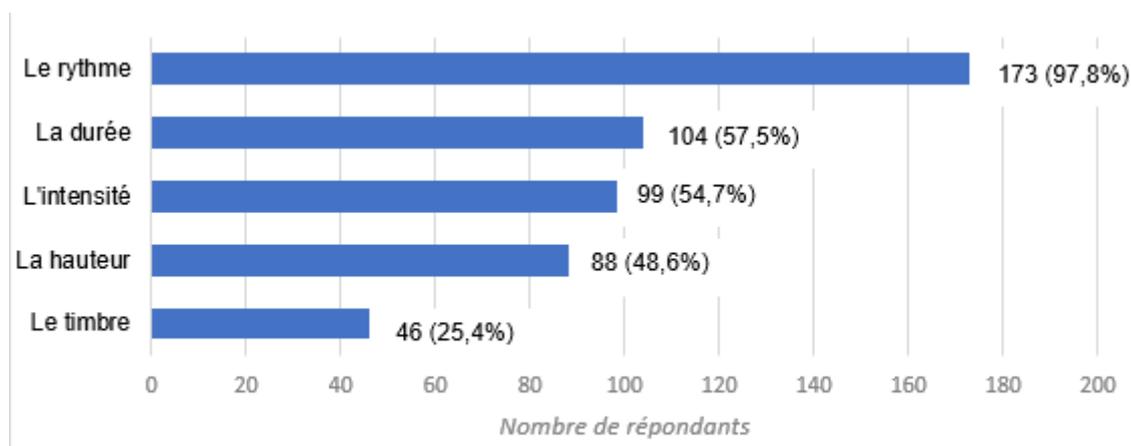
Peu d'objectifs ont été cités concernant les amorces musicales, sinon le fait de canaliser l'attention en début de séance, le plaisir et la discrimination auditive.

2.3. Les paramètres musicaux utilisés (rythme, durée, intensité, hauteur et timbre) et leurs objectifs

Comme illustré sur la Figure 4, le rythme se démarque comme le paramètre musical le plus travaillé lors des remédiations (pour 98% des 181 répondants) (Annexe A, question 17). Il faut noter que les 96 personnes qui ont déclaré utiliser le tempo ont également coché le rythme, excepté quatre personnes ; il semblait donc pertinent de rassembler ces deux items sous le terme de rythme.

Figure 4

Pourcentages et nombre des Répondants Selon les Paramètres Musicaux Utilisés lors de la Remédiation Rythmique Musicale



Suivent la durée (58%), l'intensité (55%) puis la hauteur (49%). Le timbre est le paramètre le moins utilisé (25%).

Peu de répondants ont caractérisé les avantages de chacun de ces paramètres (seulement cinq réponses) (Annexe A, question 18). Pour le rythme, ont été cités comme objectifs : le découpage de la chaîne parlée, la structuration du langage, l'organisation de la parole, le fait d'intégrer une temporalité en passant par le corps ou encore de faire varier le rythme de la parole afin de renforcer sa fluidité. Les objectifs pour le travail de la hauteur incluent une meilleure discrimination et production des intonations, le fait de faire résonner différentes zones du corps et d'exprimer des émotions. La modulation de l'intensité est utilisée pour renforcer l'expression, travailler le souffle et la phonation, ou encore pour tempérer des enfants agités. Pour le timbre, le fait d'affiner la perception auditive est mentionné.

Le questionnaire demandait ensuite selon quelles modalités ces paramètres musicaux étaient travaillés (Annexe A, question 19). « En reproduction » est la modalité la plus utilisée (82%), suivent 70% « en production », 61% « en discrimination », 53% « en reconnaissance » et 43% « en détection ». Dans « autres » (15 réponses), certains orthophonistes citent également qu'ils travaillent ces paramètres musicaux en « laissant expérimenter l'enfant » ou par « l'improvisation » (cinq réponses en ce sens), en écoute passive (« amorces »), « en bougeant tout le corps », ou encore « en identification avec un code ».

Concernant le rythme plus particulièrement (Annexe A, question 20), les orthophonistes l'utilisent également majoritairement en reproduction : avec la main ou avec un instrument (77%), à la voix (50%), avec le corps (49%), à l'écrit (37%). Ils utilisent aussi le rythme en marquant la pulsation (59%), en produisant une phrase rythmique parmi une liste donnée (19%) ou sans liste donnée (16%) et enfin à travers la danse (11%).

2.4. Les modalités de prise en soin

Parmi les 181 personnes qui utilisent la remédiation rythmique et/ou musicale pour le TDL, 75% des répondants (soit 135 personnes) affirment l'utiliser en séance pour une durée de 10min ou moins, pour 12% (22 personnes) cela dépend des séances, 10% (19 personnes) pour la moitié de la séance et 3% (cinq personnes) pendant toute la séance (Annexe A, question 24).

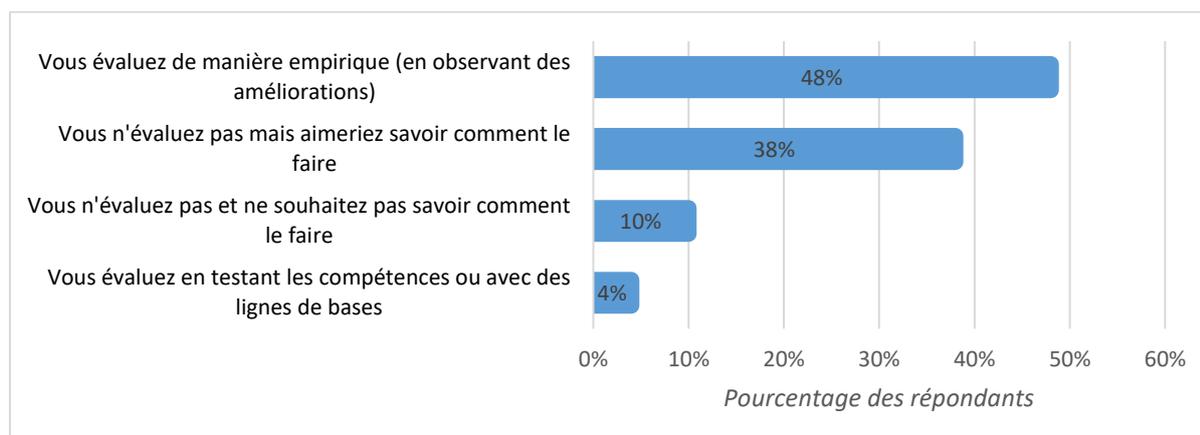
Concernant le moment de la séance (Annexe A, question 23), la remédiation musicale est utilisée pour 14% (soit 26 personnes) en début de séance, mais pour la majorité (78%, soit 141 personnes), « cela dépend des séances » (une minorité l'utilise en fin de séance (3%), pendant toute la séance (3%) ou au milieu de la séance (2%)).

À propos de la fréquence (Annexe A, question 21), 79% (soit 143 personnes) des 181 répondants déclarent utiliser la remédiation musicale « de manière aléatoire », 11% (20 personnes) « un peu à chaque séance sur une période donnée », 7% (13 personnes) « cela dépend des patients » et 3% (cinq personnes) « pendant quelques premières séances au début d'une prise en charge ».

Enfin, 19% des répondants (35 personnes) utilisent la remédiation par le rythme et/ou la musique en groupe (Annexe A, question 22). Animer des séances de groupe est significativement dépendant avec le fait d'utiliser « souvent » (vs. « quelquefois » ou « jamais ») la musique en séance ($X^2(3) = 11.119, p = 0.011$). De plus, les personnes qui pratiquent des séances de groupe déclarent pour 30% d'entre elles être « assez ou très au courant » des avancées de la recherche, le lien entre les deux étant significatif ($X^2(9) = 42.335, p < .001$). Enfin, utiliser la remédiation en groupe est marginalement lié au fait d'avoir suivi une formation (pour 30% d'entre eux) ($X^2(3) = 7.551, p = 0.056$).

2.5. Évaluation de la pratique

Parmi les 181 orthophonistes qui utilisent la musique et/ou le rythme en séance pour le TDL, 48% (soit 87 personnes) déclarent l'évaluer de manière empirique (en observant des améliorations), 38% (68 personnes) ne l'évaluent pas mais aimeraient savoir comment le faire, 10% (18 personnes) ne l'évaluent pas et ne souhaitent pas savoir comment le faire et seuls 4% des répondants (huit personnes) affirment évaluer l'effet de ces exercices musicaux sur le langage oral en testant les compétences ou avec des lignes de base (Annexe A, question 27) (Figure 5).

Figure 5*Comment Évaluez-vous l'Effet de ces Entraînements sur le Langage Oral ?*

Parmi les huit personnes qui déclarent évaluer l'effet des exercices musicaux sur le langage oral, une personne affirme utiliser des lignes de base et évaluer les effets en s'aidant de la batterie de test N-EEL (Nouvelles épreuves pour l'examen du Langage) (Chevrié-Muller & Plaza, 2001). Les sept autres personnes déclarent évaluer en testant les compétences. Les réponses de ces huit personnes sont reportées dans le Tableau 5.

Tableau 5

Réponses des Huit Orthophonistes qui Déclarent Évaluer l'Effet des Entraînements Rythmiques Musicaux sur le Langage Oral

Comment évaluez-vous ?	Comment procédez-vous ?	Avec quelle batterie de tests ?
Vous utilisez des lignes de base (baseline)	Avec une batterie de tests	Tests langagier N-EEL
Vous évaluez en testant les compétences	Pré-test et post-test avant et après entraînement	
Vous évaluez en testant les compétences	Avec une batterie de tests	Tests de langage oral, variable selon les cas
Vous évaluez en testant les compétences	C'est pour moi un moyen pour faire bouger l'oral	Pas de test spécifique à la musique. Je ne comprends pas bien la question.
Vous évaluez en testant les compétences	Evolution des enfants	
Vous évaluez en testant les compétences	Pré-test et post-test avant et après entraînement	
Vous évaluez en testant les compétences	Je n'évalue pas seulement l'impact de la musique mais l'impact de l'ensemble de la thérapie	
Vous évaluez en testant les compétences	J'utilise surtout le rythme	Aucun

Les impacts observés par les orthophonistes sont présentés dans le Tableau 6. Cette question avait été posée de manière dissociée aux orthophonistes qui déclarent évaluer leur pratique (Annexe A, question 29) puis à tous les autres répondants (Annexe A, question 30). Etant donné le nombre trop restreint d'orthophonistes qui déclarent évaluer leur pratique et la similarité des réponses entre les deux groupes, les réponses ont été rassemblées. Ainsi, les 181 orthophonistes observent des impacts pour plus de 80% sur la perception et l'attention auditives, les capacités attentionnelles et la segmentation des syllabes ; entre 80 et 50% sur la motivation du patient, la fluidité de parole, les capacités mnésiques et la répétition de mots et de phrases ; et enfin pour moins de 50% sur la métaphonologie, l'épiphonologie, les capacités morphosyntaxiques en réception, les capacités morphosyntaxiques en production, l'étendue lexicale et la fluidité en lecture. En moyenne, les répondants ont coché près de sept items sur 13.

Tableau 6

Impacts d'une Remédiation Rythmique Musicale Observés par les Orthophonistes

<i>Items</i>	<i>Effectif</i>	<i>%</i>
La perception et l'attention auditives (discrimination, identification...)	166	92%
Les capacités attentionnelles	156	87%
La segmentation des syllabes	148	82%
La motivation du patient	130	72%
La fluidité de parole	125	69%
Les capacités mnésiques	105	58%
La répétition de mots et de phrases	102	57%
La métaphonologie	68	38%
L'épiphonologie	60	33%
Les capacités morphosyntaxiques en réception	58	32%
Les capacités morphosyntaxiques en production	54	30%
L'étendue lexicale	42	23%
La fluidité en lecture	31	17%

IV. Discussion - Conclusion

Dans le cadre du TDL, les données de la recherche suggèrent qu'un entraînement rythmique musical serait bénéfique pour remédier aux troubles langagiers rencontrés. Notre étude avait pour objectif de dresser un état des lieux de l'utilisation du rythme et/ou de la musique en orthophonie : pourquoi et comment les orthophonistes l'utilisent-ils ? Quels impacts sur le langage observent-ils et comment les évaluent-ils ? Cet état des lieux permet de mettre en évidence les représentations et les besoins des orthophonistes dans leur pratique clinique concernant l'utilisation du rythme et/ou de la musique, notamment pour le TDL.

1. Les pratiques cliniques au regard de la littérature

La remédiation rythmique musicale est davantage utilisée pour les enfants de moins de 7 ans que pour les plus de 7 ans par les orthophonistes de notre échantillon, ce qui est en accord avec la littérature sur la plasticité cérébrale chez les musiciens (Bailey et al., 2014; Steele et al., 2013). Les changements anatomiques repérables dans le cerveau des musiciens sont fortement corrélés à l'âge auquel la musique commence à leur être enseignée ainsi qu'à l'intensité de la pratique et de la répétition (Gaser & Schlaug, 2003; Han et al., 2009). Ainsi, pour les enfants présentant un TDL, plus une remédiation rythmique musicale serait proposée tôt, plus elle serait efficace et pourrait prévenir d'éventuels autres troubles des apprentissages.

1.1. Quelle légitimité pour utiliser la musique ?

Selon les résultats, la majorité des orthophonistes qui utilisent le rythme musical auprès des patients ont personnellement une pratique musicale. Cela peut questionner sur le sentiment de légitimité des orthophonistes : à partir de quand se sentent-ils suffisamment armés pour utiliser la musique comme matériel orthophonique ? Ne pas pratiquer la musique constitue-t-il un frein pour l'utiliser en orthophonie ? Selon la méthode Mélodys, « il n'est pas nécessaire d'être musicien pour utiliser ce matériel. Il a été conçu pour ne nécessiter aucune formation musicale préalable » (Habib & Commeiras, 2014). Les orthophonistes auraient-ils besoin d'être davantage sensibilisés pour se sentir légitimes à utiliser ce type de médiation ? Selon les résultats, suivre une formation en ce domaine serait également influencé par le fait de disposer de connaissances de base en musique. Comment transformer les croyances à ce sujet, pour que ceux qui le souhaitent, puissent utiliser la musique sans se freiner ? L'utilisation du rythme musical commence, bien que marginalement, à être citée en formation initiale des orthophonistes dans le cadre d'enseignements sur la

rééducation des troubles du langage oral (e.g. cours de Mme Chambost, UE 513 « Intervention orthophonique en langage oral et communication », septembre 2019, Université de Lyon) et du langage écrit (e.g. cours de Mme Cartier, UE 524 « Rééducation orthophonique du langage écrit », mars 2020, Université de Lyon). Les avancées de la recherche et l'enseignement en formation initiale pourraient peu à peu encourager les orthophonistes à se sentir légitimes et donc autorisés à utiliser cette pratique.

1.2. Objectifs et impacts d'une remédiation rythmique musicale

Les orthophonistes de notre échantillon déclarent majoritairement n'être pas du tout ou être peu au courant des avancées de la recherche en ce domaine. Pourtant, les objectifs pour lesquels ils disent utiliser le rythme et/ou la musique en orthophonie rejoignent les données de la littérature. En effet, ces objectifs sont principalement langagiers et concernent majoritairement la phonologie. Parmi les impacts observés par les orthophonistes de manière empirique, la phonologie est également plébiscitée, la perception et l'attention auditives ainsi que la segmentation des syllabes étant citées de façon importante. La métaphonologie et l'épiphonologie sont néanmoins peu relevées. Ces éléments peuvent être mis en lien avec certaines études (Degé & Schwarzer, 2011; Frey et al., 2019; Patscheke et al., 2019), qui ont constaté une amélioration significative du traitement des grandes unités phonologiques (syllabes) à la suite d'un entraînement musical, mais pas des plus petites unités (phonèmes). Un impact sur la métaphonologie et l'épiphonologie (en lien avec les petites unités phonologiques) pourrait requérir un entraînement plus intensif et/ou plus long. Frey et collègues (2019) ont formulé l'hypothèse que focaliser l'entraînement musical particulièrement sur les composantes motrices du rythme (en faisant intervenir une action corporelle) pourrait montrer plus d'efficacité, notamment sur les petites unités phonologiques.

La syntaxe est peu citée par les orthophonistes de notre étude. Elle ne représente que 7% des objectifs visés d'une remédiation rythmique musicale et peu d'impacts sont observés sur les capacités morphosyntaxiques en réception et en production. Les effets du rythme musical sur la syntaxe semblent ainsi moins connus par les orthophonistes. Ceci pourrait s'expliquer par le fait qu'il semble exister moins d'études portant sur l'effet de la musique sur la syntaxe que sur la phonologie.

Par ailleurs, l'impact sur la motivation du patient est observé par 72% des participants, alors qu'elle n'était que très marginalement citée dans les objectifs visés par les

orthophonistes (deux fois). La musique utilisée en séance détourne le patient des apprentissages scolaires et peut susciter plaisir, créativité et bien-être. S'ils ne sont pas considérés comme des objectifs de la rééducation à proprement parler, le plaisir et la créativité constituent de « formidables leviers motivationnels pour la remédiation » (Habib & Commeiras, 2014) et ne sont pas à négliger. Les résultats suggèrent ici qu'ils constituent une part intéressante de l'efficacité de la rééducation.

De plus, des impacts importants sont observés sur l'attention (87% des répondants) et sur les capacités mnésiques du patient (58%), au-delà des objectifs de départ (citées par 14%, réponses libres). Les exercices musicaux de rythme, selon Habib & Commeiras (2014), « stimulent systématiquement les capacités de mémoire et d'attention auditive », ce qui pourrait expliquer ces effets observés empiriquement par les orthophonistes dans notre étude. Pour Kraus & Chandrasekaran (2010) également, musique et langage font tous deux intervenir l'attention et la mémoire de travail. D'autres travaux montrent qu'un entraînement musical améliore à la fois les fonctions exécutives (plus particulièrement l'inhibition et l'attention sélective), et la conscience phonologique (Bolduc et al., 2020; Frischen et al., 2021). Une étude de Habib et al. (2016) a montré les bénéfices d'un entraînement musical sur les habiletés phonologiques (perception catégorielle, traitement de la durée des syllabes, répétition de pseudo-mots, fusion de phonèmes) et de lecture d'enfants dyslexiques. L'un des effets les plus marquants de l'entraînement était néanmoins observé sur les capacités attentionnelles des patients (épreuves d'attention divisée et sélective de deux subtests de la NEPSY), avec une amélioration de 20% à ces épreuves et avec un maintien six semaines après l'entraînement, sans entraînement supplémentaire. Les auteurs ont alors émis l'hypothèse que les améliorations en phonologie et en lecture pourraient résulter de l'impact de l'entraînement musical sur le système attentionnel (Habib et al., 2016). Par ailleurs, certaines études mettent en évidence des déficits neuropsychologiques fréquents dans le TDL et défendent l'idée que ce trouble serait la conséquence de combinaisons d'atteintes des fonctions cognitives de haut niveau (mémoire, raisonnement, fonctions exécutives, etc.) entravant l'acquisition du langage (Maillart, 2019; Tomas & Vissers, 2019). Ces résultats de la recherche éclairent ainsi ceux observés par les orthophonistes de notre échantillon. Si les orthophonistes orientent leur rééducation avec des objectifs principalement langagiers, l'utilisation du rythme musical leur permet néanmoins d'observer des effets non seulement sur le langage mais aussi sur l'attention, la mémoire et la motivation du patient.

1.3. Les modalités et paramètres musicaux pour une remédiation

Le rythme se démarque nettement comme le paramètre le plus utilisé aussi bien par les orthophonistes dans notre étude (98%) que dans la littérature, la corrélation entre capacités rythmiques et habiletés langagières ayant été démontrée à plusieurs reprises (Gordon et al., 2015; Schön & Tillmann, 2015).

La durée est le deuxième paramètre le plus cité par les orthophonistes (58%). Selon les données de la recherche, il est important à travailler avec les enfants porteurs de TDL, qui présentent un déficit de traitement temporel, incluant le traitement de la durée (Cumming et al., 2015; Richards & Goswami, 2015). Les enfants avec un TDL ont par exemple des difficultés pour discriminer les consonnes voisées des non-voisées (Chobert et al., 2012). Or la différence entre un /p/ et un /b/, par exemple, se situe dans la durée relative entre le relâchement d'air et le début de la vibration des cordes vocales (temps d'établissement du voisement ou *Voice Onset Time*).

L'intensité, troisième paramètre le plus cité dans notre enquête (55%), semblerait davantage utilisée, selon les objectifs énoncés par les orthophonistes, pour le travail de la voix, de la phonation et du souffle, plus que pour un effet sur la phonologie. À notre connaissance, il n'existe pas d'étude qui évoque un travail de l'intensité pour améliorer les compétences phonologiques des enfants chez qui elles sont déficitaires. La hauteur, quatrième paramètre le plus cité par les orthophonistes (49%), a été investiguée au cours de quelques travaux de recherche. Un déficit de traitement de la hauteur a été montré chez des enfants avec un TDL dans une tâche de reproduction de mélodie (Clément et al., 2015). Chez des enfants pré-lecteurs au développement typique, l'effet d'un entraînement de la hauteur a été décrit sur la conscience phonologique, comparé à un entraînement sportif (Patscheke et al., 2019). Par ailleurs, les musiciens présentent une meilleure discrimination des hauteurs de sons que les non-musiciens (Mankel & Bidelman, 2018), ainsi qu'une meilleure discrimination des voyelles (Sares et al., 2018). Ce paramètre est peu cité par les orthophonistes de notre étude mais semblerait important à entraîner chez les enfants avec un TDL. Les données de la littérature restent néanmoins encore peu nombreuses à ce sujet.

Le travail du timbre, qui a été cité de façon moindre par les orthophonistes (25%), aurait une action sur l'évocation lexicale (Canette et al., 2020b) plutôt que sur la phonologie ou la syntaxe.

L'étude de l'impact de chaque paramètre de la musique sur les différents aspects du langage est encore très nouvelle dans la littérature. La musique est

multidimensionnelle et examiner chaque paramètre isolément est difficile (Patscheke et al., 2019). Les études essayant de comparer indépendamment les effets du rythme et de la hauteur sur la phonologie montrent à ce jour des résultats non consensuels (e.g. Habib et al., 2016; Patscheke et al., 2019).

De plus, les résultats de notre étude mettent en évidence que ces paramètres musicaux sont le plus souvent utilisés en « reproduction ». Ces données s'accordent avec ce qui est montré dans la littérature, à savoir qu'un engagement moteur renforcerait l'attention auditive (Morillon et al., 2014) et favoriserait la synchronisation auditivo-motrice (Tierney & Kraus, 2014). Dans l'étude de Flaugnacco et al. (2015), l'amélioration en tâche de reproduction de rythme des enfants du groupe ayant suivi un entraînement musical était corrélée à l'amélioration en phonologie, conduisant les auteurs à considérer la tâche de reproduction de rythme comme le meilleur prédicteur de la conscience phonologique.

Ainsi, l'usage qu'ont les orthophonistes de notre étude de ces paramètres musicaux est en cohérence avec les données actuelles de la recherche.

1.4. L'évaluation des effets de la musique et/ou du rythme

Les résultats ont montré qu'une très faible minorité d'orthophonistes de l'échantillon évaluait l'effet de la remédiation rythmique musicale sur le langage oral en testant les compétences ou avec des lignes de base (huit personnes sur 181). Ces réponses se révèlent en outre trop peu informatives sur la manière dont ces orthophonistes évaluent leur pratique (voir Tableau 5) et montrent à quel point les orthophonistes ont besoin de données pour savoir comment évaluer leurs pratiques. En effet, 37% des participants expriment le désir de savoir comment évaluer l'effet des entraînements musicaux sur le langage oral. Dans les réponses des orthophonistes qui déclarent évaluer leur pratique, une personne évoque réaliser des lignes de bases en utilisant une batterie de tests (N-EEL) (Chevrié-Muller & Plaza, 2001). Or l'utilisation de tests normalisés pour évaluer l'efficacité d'une intervention n'est pas recommandée par les données de la littérature (Dollaghan, 2007 ; McCauley & Swisher, 1984 ; cités par Clair-Bonaimé & Cattini, 2017). La réalisation de lignes de base (i.e. mesures présentées avant et après l'intervention pour évaluer la spécificité et la généralisation de ce qui a été travaillé) permet de s'adapter plus spécifiquement aux préférences et à la zone proximale de développement du patient et de mesurer des objectifs ciblés et spécifiques à court et long terme. De plus, il apparaît dans les réponses des orthophonistes de notre étude qu'il est parfois difficile, dans un suivi orthophonique,

de dissocier l'impact de la pratique musicale sur le langage oral, de l'évolution générale du patient. La méthodologie des preuves basées sur la pratique « *Practice-Based Evidence* » (PBE) (Clair-Bonaimé & Cattini, 2017; Maillart & Durieux, 2012; Martinez Perez et al., 2015), avec l'élaboration de lignes de base, donne des pistes pour mesurer l'efficacité d'une intervention, indépendamment de la rééducation globale. Une évaluation pré- et post-test d'une remédiation rythmique musicale sur une période donnée, sans autre entraînement de la phonologie sur cette période, pourrait par exemple permettre aux orthophonistes de vérifier l'efficacité de l'intervention. Ainsi, la PBE montre que le clinicien peut s'inspirer de paradigmes expérimentaux présents dans la recherche : si l'application stricte n'est pas possible, plusieurs idées sont transférables (Ebbels, 2017). A partir des données de la recherche et à l'aide de lignes de base, les orthophonistes ont la possibilité d'expérimenter eux-mêmes l'efficacité de remédiations rythmiques musicales, de proposer à leurs pairs des protocoles adaptés à leurs patients et de développer ainsi des mutualisations entre les cliniciens. Ces démarches sont à développer. Nos résultats mettent en évidence un besoin de formation chez les orthophonistes pour savoir comment évaluer leurs pratiques ou en d'autres termes, un besoin de méthodologie qui les guide dans leurs décisions cliniques, de façon ajustée et efficace.

2. Limites et perspectives de l'étude

Le nombre de réponses à notre étude a montré un intérêt manifeste des orthophonistes pour la remédiation rythmique musicale. Néanmoins, effectuée sur la base du volontariat, cette enquête présente un biais de recrutement qui rend difficile d'estimer l'intérêt réel de la totalité des orthophonistes français sur ce sujet.

Par ailleurs, l'analyse des résultats a montré que certaines réponses concernaient le travail du langage oral de manière générale et non spécifiquement la prise en soin du TDL. Par exemple, à la question des objectifs de la remédiation rythmique musicale, certains orthophonistes ayant évoqué le travail des prérequis à la communication, faisaient plutôt référence à des rééducations du trouble du spectre de l'autisme notamment. Pour éviter ce biais, la référence au TDL aurait pu être mentionnée de nouveau dans la question. De plus, la terminologie du TDL étant assez récente, d'aucuns peuvent faire la confusion avec des troubles du langage oral de manière générale (chez des patients autistes, atteints de bégaiement, etc.). Néanmoins, ces réponses autour des prérequis à la communication ne sont pas à négliger. Des orthophonistes ont en effet souligné avoir recours à la musique quand une rééducation

classique en langage oral ou langage écrit, arrivée à ses limites, nécessite l'utilisation de prérequis non-verbaux en amont.

Cette étude a mis en évidence un besoin chez les orthophonistes d'être largement sensibilisés aux intérêts du rythme musical pour le TDL, afin de se sentir légitimes pour l'utiliser, même sans formation musicale initiale. De plus, les résultats ont montré une absence de protocole et de stratégie claire sur les modalités d'utilisation d'une remédiation rythmique musicale en séance. Enfin, les orthophonistes ont manifesté leur intérêt pour disposer d'un document qui propose des repères théoriques et des exercices à utiliser en séances. Ces données confirment ainsi notre hypothèse qu'un outil pourrait être intéressant pour accompagner les orthophonistes en ce domaine. Les recherches doivent néanmoins être poursuivies pour proposer de façon claire des protocoles de remédiation rythmique musicale probants pour les enfants porteurs de TDL.

Différents mémoires d'orthophonie ont expérimenté l'effet d'un entraînement rythmique musical sur le langage oral au sein d'un suivi orthophonique (e.g. Fénéon, 2019; Fromageau, 2019; Lloret, 2019; Louvel, 2019). Néanmoins, ils n'ont pas testé précisément l'effet des différentes modalités de la remédiation (la fréquence, la durée, un moment de la séance plus pertinent qu'un autre...). Il pourrait être intéressant de dissocier ces différentes modalités : par exemple tester l'effet d'un entraînement musical 10min au début de chaque séance pendant une période donnée vs pendant une séance entière toutes les trois séances, qui pourrait être comparé également à un travail musical complémentaire à la maison, etc. Des outils commencent à être développés pour travailler les compétences rythmiques musicales en complément d'une rééducation orthophonique, comme l'application Mila (www.mila-learn.com), en cours d'étude clinique. Avec un travail amorcé en séance, ce type de support peut facilement être proposé à la maison pour venir compléter et renforcer ce qui est réalisé avec l'orthophoniste. Par ailleurs, des initiatives comme Musadys, proposée par l'association RésoDys, diffusent auprès d'enseignants de l'éducation nationale une pratique pédagogique basée sur le rythme musical, inspirée de la méthode Mélodys (Habib & Commeiras, 2014). Les responsables de RésoDys espèrent ainsi agir auprès d'enfants à risque de développer des troubles d'apprentissage. Ces perspectives ouvrent aux orthophonistes un champ de possibilités pour utiliser le rythme musical appliqué au TDL de façon pluridisciplinaire, plus largement qu'au cabinet et ainsi en maximiser les effets pour un mieux-être de ces enfants.

Cette étude a également ouvert une réflexion sur l'évaluation de la pratique clinique. Une évolution possible, en plus d'une plus grande formation des orthophonistes à la PBE, serait d'évaluer plus systématiquement les capacités rythmiques des patients, en compétence prédictive et sous-jacente aux habiletés langagières. Une épreuve de reproduction de cellules rythmiques existe dans la version Grands d'EVALO 2-6 (Coquet et al., 2007). Elle permet de calculer un score de « Rythme-coups » (si le nombre de coups est respecté), un score de « Rythme-réussites » (si la cellule rythmique est correctement reproduite) et un « Empan-rythme » (le nombre de coups pour lequel le patient est en réussite, sur le même modèle que l'empan de chiffres). Selon la Théorie de l'Attention Dynamique (Jones, 1976) et le modèle du *Temporal Sampling Framework* (Goswami, 2011), c'est par un phénomène de synchronisation neuronale et d'attention temporelle que le transfert peut se faire entre la musique et le langage. Il pourrait donc être intéressant d'évaluer également les compétences de synchronisation rythmique du patient à la pulsation d'un métronome. Des recherches vont en ce sens avec la BAASTA (*Battery for the Assessment of Auditory Sensorimotor and Timing Abilities*) actuellement en préparation (bien que destinée à un public adulte) (Bégel et al., 2018; Dalla Bella et al., 2017). Dans une perspective future, ces capacités de synchronisation rythmique pourraient être considérées comme des compétences sous-jacentes à travailler en tant que telles, au même titre que la mémoire de travail par exemple. Cette évolution pourrait alors aider à justifier et légitimer en orthophonie le travail spécifique de la prédiction temporelle par des exercices de rythme et de musique.

Conclusion

La remédiation rythmique musicale permet une amélioration des compétences langagières chez les enfants porteurs de TDL, démontrée par la recherche et confirmée cliniquement par les orthophonistes en exercice. Cet état des lieux a mis en évidence un intérêt des orthophonistes à ce sujet. Ils disposent néanmoins, à ce jour, de peu d'éléments pour se sentir suffisamment légitimes pour utiliser ce type de remédiation et pour se sentir suffisamment armés pour savoir comment l'appliquer et comment évaluer leurs pratiques. Les avancées de la recherche, couplées aux expérimentations cliniques, ouvrent peu à peu des perspectives pour légitimer l'utilisation du rythme musical et aider les orthophonistes à les utiliser de manière efficace.

V. Références

- Ameli. (2020). *Nomenclature générale des actes professionnels (NGAP)*.
<https://www.ameli.fr/sites/default/files/Documents/717399/document/ngap-assurance-maladie-04022021.pdf>
- Bailey, J. A., Zatorre, R. J., & Penhune, V. B. (2014). Early Musical Training Is Linked to Gray Matter Structure in the Ventral Premotor Cortex and Auditory–Motor Rhythm Synchronization Performance. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 26(4), 755-767. https://doi.org/10.1162/jocn_a_00527
- Bailleul, N. (2010). *Intérêt de la Thérapie Mélodique et Rythmée dans la prise en charge du trouble de l'intelligibilité de l'adolescent et l'adulte porteur de trisomie 2* [Mémoire d'Orthophonie]. Université Victor Segalen-Bordeaux.
- Bedoin, N., Brisseau, L., Molinier, P., Roch, D., & Tillmann, B. (2016). Temporally regular musical primes facilitate subsequent syntax processing in children with Specific Language Impairment. *Frontiers in Neuroscience*. <https://doi.org/10.3389/fnins.2016.00245>
- Bégel, V., Verga, L., Benoit, C.-E., Kotz, S. A., & Dalla Bella, S. (2018). Test-retest reliability of the Battery for the Assessment of Auditory Sensorimotor and Timing Abilities (BAASTA). *Annals of Physical and Rehabilitation Medicine*, 61(6), 395-400. <https://doi.org/10.1016/j.rehab.2018.04.001>
- Bishop, D. V. M., Snowling, M. J., Thompson, P. A., & Greenhalgh, T. (2017). Phase 2 of CATALISE: a multinational and multidisciplinary Delphi consensus study of problems with language development: Terminology. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*. <https://doi.org/10.1111/jcpp.12721>

- Bolduc, J., Gosselin, N., Chevrette, T., & Peretz, I. (2020). The impact of music training on inhibition control, phonological processing, and motor skills in kindergarteners : A randomized control trial. *Early Child Development and Care*, 0(0), 1-10. <https://doi.org/10.1080/03004430.2020.1781841>
- Buzsáki, G. (2006). Rhythms of the Brain. In *Rhythms of the Brain*. Oxford University Press.
<https://oxford.universitypressscholarship.com/view/10.1093/acprof:oso/9780195301069.001.0001/acprof-9780195301069>
- Canette, L.-H., Fiveash, A., Krzonowski, J., Corneyllie, A., Lalitte, P., Thompson, D., Trainor, L., Bedoin, N., & Tillmann, B. (2020a). Regular rhythmic primes boost P600 in grammatical error processing in dyslexic adults and matched controls. *Neuropsychologia*, 138, 107324. <https://doi.org/10.1016/j.neuropsychologia.2019.107324>
- Canette, L.-H., Lalitte, P., Bedoin, N., Pineau, M., Bigand, E., & Tillmann, B. (2020b). Rhythmic and textural musical sequences differently influence syntax and semantic processing in children. *Journal of Experimental Child Psychology*, 191, 104711. <https://doi.org/10.1016/j.jecp.2019.104711>
- Cason, N., Astesano, C., & Schön, D. (2014). Bridging music and speech rhythm : Rhythmic priming and audio-motor training affect speech perception. *Acta Psychologica*. <https://doi.org/10.1016/j.actpsy.2014.12.002>.
- Cason, N., & Schön, D. (2012). Rhythmic priming enhances the phonological processing of speech. *Neuropsychologia*. <https://doi.org/10.1016/j.neuropsychologia.2012.07.018>
- Chait, M., Greenberg, S., Arai, T., & Simon, J. Z. (2015). Multi-time resolution analysis of speech : Evidence from psychophysics. *Frontiers in Neuroscience*, 9(214). <https://doi.org/10.3389/fnins.2015.00214>

- Chern, A., Tillmann, B., Vaughan, C., & Gordon, R. L. (2018). New evidence of a rhythmic priming effect that enhances grammaticality judgments in children. *Journal of Experimental Child Psychology*, 173, 371-379. <https://doi.org/10.1016/j.jecp.2018.04.007>
- Chevrié-Muller, C., & Plaza, M. (2001). *N-EEL - Nouvelles épreuves pour l'examen du Langage*. <https://www.pearsonclinical.fr/n-eel-nouvelles-epreuves-pour-lexamen-du-langage>
- Chobert, J., François, C., Habib, M., & Besson, M. (2012). Deficit in the preattentive processing of syllabic duration and VOT in children with dyslexia. *Neuropsychologia*, 50(8), 2044-2055. <https://doi.org/10.1016/j.neuropsychologia.2012.05.004>
- Clair-Bonaimé, M., & Cattini, J. (2017). Les apports de l'Evidence-Based Practice et de la Practice-Based Evidence : Du bilan initial à l'auto-évaluation du clinicien. *Rééducation Orthophonique*, 272.
- Clément, S., Planchou, C., Béland, R., Motte, J., & Samson, S. (2015). Singing abilities in children with Specific Language Impairment (SLI). *Frontiers in psychology*. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2015.00420>
- Coquet, F., Roustit, J., & Jeunier, B. (2007). Batterie EVALO 2-6 Evaluation du développement du langage oral et des comportements non verbaux du jeune enfant. *Batterie EVALO 2-6 Evaluation du développement du langage oral et des comportements non verbaux du jeune enfant*, 45(231), 203-225.
- Corriveau, K. H., & Goswami, U. (2009). Rhythmic motor entrainment in children with speech and language impairments: Tapping to the beat. *Cortex*, 45(1), 119-130. <https://doi.org/10.1016/j.cortex.2007.09.008>

- Corriveau, K. H., Pasquini, E., & Goswami, U. (2007). Basic auditory processing skills and specific language impairment : A new look at an old hypothesis. *Journal of Speech, Language and Hearing Research*. <https://doi.org/10.1044/1092-4388>
- Cumming, R., Wilson, A., & Goswami, U. (2015a). Basic auditory processing and sensitivity to prosodic structure in children with specific language impairments : A new look at a perceptual hypothesis. *Frontiers in Psychology*, 6. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2015.00972>
- Cumming, R., Wilson, A., Leong, V., Colling, L. J., & Goswami, U. (2015b). Awareness of Rhythm Patterns in Speech and Music in Children with Specific Language Impairments. *Frontiers in Human Neuroscience*, 9. <https://doi.org/10.3389/fnhum.2015.00672>
- Dalla Bella, S., Bialuncka, A., & Sowinski, J. S. (2013). Why movement is captured by music, but less by speech : Role of temporal regularity. *PloSOne*, 8. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0071945>
- Dalla Bella, S., Farrugia, N., Benoit, C.-E., Begel, V., Verga, L., Harding, E., & Kotz, S. A. (2017). BAASTA : Battery for the Assessment of Auditory Sensorimotor and Timing Abilities. *Behavior Research Methods*, 49(3), 1128-1145. <https://doi.org/10.3758/s13428-016-0773-6>
- Dalla Bella, S., & Tillmann, B. (2018). « Du rythme pour marcher à nouveau ». In E. Bigand, *Les bienfaits de la musique sur le cerveau*. Belin Editeur. <https://www.belin-editeur.com/les-bienfaits-de-la-musique-sur-le-cerveau>
- Degé, F., & Schwarzer, G. (2011). The effect of a music program on phonological awareness in preschoolers. *Frontiers in Psychology*. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2011.00124>
- Ebbels, S. H. (2017). Intervention research : Appraising study designs, interpreting findings and creating research in clinical practice. *International Journal of*

<https://doi.org/10.1080/17549507.2016.1276215>

- Fancourt, D., & Finn, S. (2019). *Quelles sont les bases factuelles sur le rôle des arts dans l'amélioration de la santé et du bien-être ? Une étude exploratoire (2019) (N° 67)*. Organisation Mondiale de la Santé. <https://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>
- Fédération Française de Musicothérapie. (2016). *Musicothérapeute : Référentiel métier*. https://www.musicotherapie-federationfrancaise.com/wp-content/uploads/2018/02/R%C3%A9f%C3%A9rentiel_M%C3%A9tier_Musicoth%C3%A9rapeute.pdf
- Fénéon, P. (2019). *Effets d'un entraînement rythmique multimodal sur les habiletés phonologiques d'enfants d'âge préscolaire présentant un trouble phonologique [Mémoire d'Orthophonie]*. Université Claude Bernard Lyon 1.
- Flaugnacco, E., Lopez, L., Terribili, C., Montico, M., Zoia, S., & Schön, D. (2015). Music training increases phonological awareness and reading skills in developmental dyslexia : A randomized control trial. *PLoSOne*. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0138715>
- François, C., Chobert, J., Besson, M., & Schön, D. (2012). Music Training for the Development of Speech Segmentation. *Cerebral Cortex*. <https://doi.org/10.1093/cercor/bhs180>
- Frey, A., François, C., Chobert, J., Velay, J.-L., Habib, M., & Besson, M. (2019). Music Training Positively Influences the Preattentive Perception of Voice Onset Time in Children with Dyslexia : A Longitudinal Study. *Brain Sciences*, 9(4), 91. <https://doi.org/10.3390/brainsci9040091>

- Frischen, U., Schwarzer, G., & Degé, F. (2021). Music lessons enhance executive functions in 6- to 7-year-old children. *Learning and Instruction, 74*, 101442. <https://doi.org/10.1016/j.learninstruc.2021.101442>
- Fromageau, M. (2019). *Effets de la pratique du rythme musical sur le langage des enfants porteurs de troubles spécifiques du langage oral et écrit* [Mémoire d'Orthophonie]. Université de Nantes.
- Gaser, C., & Schlaug, G. (2003). Brain Structures Differ between Musicians and Non-Musicians. *Journal of Neuroscience, 23*(27), 9240-9245. <https://doi.org/10.1523/JNEUROSCI.23-27-09240.2003>
- Giraud, A.-L., Kleinschmidt, A., Poeppel, D., Lund, T. E., Frackowiak, R. S. J., & Laufs, H. (2007). Endogenous Cortical Rhythms Determine Cerebral Specialization for Speech Perception and Production. *Neuron, 56*(6), 1127-1134.
- Giraud, A.-L., & Poeppel, D. (2012). Cortical oscillations and speech processing : Emerging computational principles and operations. *Nature Neuroscience, 15*(4), 511-517. <https://doi.org/10.1038/nn.3063>
- Gordon, R. L., Shivers, C. M., Wieland, E. A., Kotz, S. A., Yoder, P. J., & McAuley, J. D. (2015). Musical rhythm discrimination explains individual differences in grammar skills in children. *Developmental Science, 18*(4), 635-644. <https://doi.org/10.1111/desc.12230>
- Goswami, U. (2011). A temporal sampling framework for developmental dyslexia. *Trends in Cognitive Sciences, 15*(1), 3-10. <https://doi.org/10.1016/j.tics.2010.10.001>
- Guiraud, H. (2017). *Symphonie des oscillations cérébrales lors de la perception de la parole : Études comportementale et en magnétoencéphalographie chez les enfants neurotypiques et dysphasiques*. [Thèse de Psychologie, Université Lumière Lyon 2]. <https://tel.archives-ouvertes.fr/tel-01887759>

- Habib, M., & Commeiras, C. (2014). *Mélodys. Remédiation cognitivo-musicale des troubles de l'apprentissage*. De Boeck Supérieur. <https://www.unitheque.com/melodys.-remediation-cognitivo-musicale-des-troubles-apprentissage/de-boeck-superieur/Livre/74920>
- Habib, M., Lardy, C., Desiles, T., Commeiras, C., Chobert, J., & Besson, M. (2016). Music and Dyslexia : A New Musical Training Method to Improve Reading and Related Disorders. *Frontiers in Psychology*, 7, 26. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2016.00026>
- Han, Y., Yang, H., Lv, Y.-T., Zhu, C.-Z., He, Y., Tang, H.-H., Gong, Q.-Y., Luo, Y.-J., Zang, Y.-F., & Dong, Q. (2009). Gray matter density and white matter integrity in pianists' brain: A combined structural and diffusion tensor MRI study. *Neuroscience Letters*, 459(1), 3-6. <https://doi.org/10.1016/j.neulet.2008.07.056>
- Hutchinson, S., Lee, L. H.-L., Gaab, N., & Schlaug, G. (2003). Cerebellar Volume of Musicians. *Cerebral Cortex*, 13(9), 943-949. <https://doi.org/10.1093/cercor/13.9.943>
- Jones, M. R. (1976). Time, our lost dimension : Toward a new theory or perception, attention and memory. *Psychology revue*.
- Jones, M. R. (2008). A dynamic approach to attending : New issues. *The Journal of the Acoustical Society of America*, 124(4), 2431-2431. <https://doi.org/10.1121/1.4782501>
- Jones, M. R., Moynihan, H., MacKenzie, N., & Puente, J. (2002). Temporal aspects of stimulus-driven attending in dynamic arrays. *Psychological Science*, 13(4), 313-319. <https://doi.org/10.1111/1467-9280.00458>
- Kraus, N., & Chandrasekaran, B. (2010). Music training for the development of auditory skills. *Nature Reviews. Neuroscience*, 11(8), 599-605. <https://doi.org/10.1038/nrn2882>

- Large, E. W., & Jones, M. R. (1999). The Dynamics of Attending : How People Track Time-Varying Events. *Psychological Review*, 106(1), 119-159.
- Leong, V., & Goswami, U. (2015). Acoustic-Emergent Phonology in the Amplitude Envelope of Child-Directed Speech. *PLoS ONE*, 10(12). <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0144411>
- Lizarazu, M., Lallier, M., Molinaro, N., Bourguignon, M., Paz-Alonso, P. M., Lerma-Usabiaga, G., & Carreiras, M. (2015). Developmental evaluation of atypical auditory sampling in dyslexia : Functional and structural evidence. *Human Brain Mapping*, 36(12), 4986-5002. <https://doi.org/10.1002/hbm.22986>
- Lloret, E. (2019). *Tape en rythme ! : Effet d'un entraînement rythmique auditivo-moteur sur le trouble phonologique d'enfants porteurs d'un Trouble Développemental du Langage* [Mémoire d'Orthophonie]. Université Claude Bernard Lyon 1.
- Louvel, M. (2019). *Elaboration et évaluation d'un outil rééducatif musical à destination des enfants dysphasiques* [Mémoire d'Orthophonie]. Université de Caen - Normandie.
- Maillart, C. (2017, novembre 23). *Troubles phonologiques chez des enfants présentant des troubles développementaux du langage*. Journées d'étude « Développement de l'articulation de parole chez l'enfant: du développement typique à la dyspraxie verbale », Grenoble. <https://orbi.uliege.be/bitstream/2268/216343/3/tble-phono-grenoble-nov17.pdf>
- Maillart, C. (2018). Le projet CATALISE, phase 2 « Terminologie ». Impacts sur la nomenclature des prestations de logopédie en Belgique. *Union Professionnelle Des Logopèdes Francophones-Info*, XXXV(2), 4-17.
- Maillart, C. (2019). Quand le langage démarre difficilement. In *Le développement du langage chez l'enfant : Théorie, clinique, pratique* (p. 201). De Boeck Supérieur.

- Maillart, C., & Durieux, N. (2012). Une initiation à la méthodologie « Evidence-Based Practice » : Illustration à partir d'un cas clinique. In *Les dysphasies : De l'évaluation à la rééducation* (p. 129-152). Elsevier Masson.
- Mankel, K., & Bidelman, G. M. (2018). Inherent auditory skills rather than formal music training shape the neural encoding of speech. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, *115*(51), 13129-13134. <https://doi.org/10.1073/pnas.1811793115>
- Martinez Perez, T., Dor, O., & Maillart, C. (2015). Préciser, argumenter et évaluer les objectifs thérapeutiques pour améliorer la prise en charge orthophonique. *Rééducation Orthophonique*, *261*. <https://orbi.uliege.be/handle/2268/184602>
- Molinaro, N., Lizarazu, M., Lallier, M., Bourguignon, M., & Carreiras, M. (2016). Out-of-synchrony speech entrainment in developmental dyslexia. *Human Brain Mapping*, *37*(8), 2767-2783. <https://doi.org/10.1002/hbm.23206>
- Morillon, B., Schroeder, C. E., & Wyart, V. (2014). Motor contributions to the temporal precision of auditory attention. *Nature Communications*, *5*, 5255. <https://doi.org/10.1038/ncomms6255>
- Nazzi, T., & Ramus, F. (2003). Perception and acquisition of linguistic rhythm by infants. *Speech Communication*, *41*(1), 233-243. [https://doi.org/10.1016/S0167-6393\(02\)00106-1](https://doi.org/10.1016/S0167-6393(02)00106-1)
- Ozernov-Palchik, O., Wolf, M., & Patel, A. (2017). Relationships between early literacy and nonlinguistic rhythmic processes in kindergarteners. *Journal of experimental child psychology*, *167*, 354-368. <https://doi.org/10.1016/j.jecp.2017.11.009>
- Patel, A. D. (2008). *Music, Language, and the Brain*. Oxford University Press.

- Patel, A. D. (2011). Why would Musical Training Benefit the Neural Encoding of Speech? The OPERA Hypothesis. *Frontiers in Psychology*, 2. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2011.00142>
- Patscheke, H., Degé, F., & Schwarzer, G. (2019). The effects of training in rhythm and pitch on phonological awareness in four- to six-year-old children. *Psychology of Music*, 47(3), 376-391. <https://doi.org/10.1177/0305735618756763>
- Peretz, I., Vuvan, D., Lagrois, M.-É., & Armony, J. L. (2015). Neural overlap in processing music and speech. *Philosophical Transactions of the Royal Society of London. Series B, Biological Sciences*, 370(1664), 20140090. <https://doi.org/10.1098/rstb.2014.0090>
- Poeppel, D. (2003). The analysis of speech in different temporal integration windows : Cerebral lateralization as 'asymmetric sampling in time'. *Speech Communication*, 41(1), 245-255. [https://doi.org/10.1016/S0167-6393\(02\)00107-3](https://doi.org/10.1016/S0167-6393(02)00107-3)
- Poeppel, D., Idsardi, W. J., & van Wassenhove, V. (2008). Speech perception at the interface of neurobiology and linguistics. *Philosophical transactions of the royal society B.*, 363, 1071-1086. <https://doi.org/10.1098/rstb.2007.2160>
- Przybylski, L., Bedoin, N., Krifi-Papoz, S., Herbillon, V., Roch, D., Léculier, L., Kotz, S. A., & Tillmann, B. (2013). Rhythmic auditory stimulation influences syntactic processing in children with developmental language disorders. *Neuropsychology*, 27(1), 121-131. <https://doi.org/10.1037/a0031277>
- Reynaud, M. (2014). *Intérêt de la Thérapie Mélodique et Rythmée dans la prise en charge du retard de parole chez l'enfant* [Mémoire d'Orthophonie], Université de Lorraine. <https://hal.univ-lorraine.fr/hal-02096597>
- Richards, S., & Goswami, U. (2015). Auditory Processing in Specific Language Impairment (SLI) : Relations With the Perception of Lexical and Phrasal Stress.

- Journal of Speech, Language, and Hearing Research: JSLHR*, 58(4), 1292-1305. https://doi.org/10.1044/2015_JSLHR-L-13-0306
- Sares, A., Foster Nicholas E. V., Allen Kachina, & Hyde Krista L. (2018). Pitch and Time Processing in Speech and Tones : The Effects of Musical Training and Attention. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 61(3), 496-509. https://doi.org/10.1044/2017_JSLHR-S-17-0207
- Schlaug, G., Jäncke, L., Huang, Y., Staiger, J. F., & Steinmetz, H. (1995). Increased corpus callosum size in musicians. *Neuropsychologia*, 33(8), 1047-1055. [https://doi.org/10.1016/0028-3932\(95\)00045-5](https://doi.org/10.1016/0028-3932(95)00045-5)
- Schön, D., & François, C. (2011). Musical expertise boosts implicit learning of both musical and linguistic structures. *Cerebral Cortex*. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2011.00167>
- Schön, D., & Tillmann, B. (2015). Short- and long-term rhythmic interventions : Perspectives for language rehabilitation. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 1337, 32-39. <https://doi.org/10.1111/nyas.12635>
- Schwartz, J.-L., Basirat, A., Ménard, L., & Sato, M. (2012). The Perception-for-Action-Control Theory (PACT): A perceptuo-motor theory of speech perception. *Journal of Neurolinguistics*, 25(5), 336-354. <https://doi.org/10.1016/j.jneuroling.2009.12.004>
- Steele, C. J., Bailey, J. A., Zatorre, R. J., & Penhune, V. B. (2013). Early Musical Training and White-Matter Plasticity in the Corpus Callosum : Evidence for a Sensitive Period. *Journal of Neuroscience*, 33(3), 1282-1290. <https://doi.org/10.1523/JNEUROSCI.3578-12.2013>
- Strait, D. L., Parbery-Clark, A., Hittner, E., & Kraus, N. (2012). Musical training during early childhood enhances the neural encoding of speech in noise. *Brain and Language*, 123(3), 191-201. <https://doi.org/10.1016/j.bandl.2012.09.001>

- Tierney, A., & Kraus, N. (2014). Auditory-motor entrainment and phonological skills : Precise auditory timing hypothesis (PATH). *Frontiers in Human Neuroscience*, 8. <https://doi.org/10.3389/fnhum.2014.00949>
- Tomas, E., & Vissers, C. (2019). Behind the Scenes of Developmental Language Disorder : Time to Call Neuropsychology Back on Stage. *Frontiers in Human Neuroscience*, 12. <https://doi.org/10.3389/fnhum.2018.00517>
- Vaillancourt, G. (2005). *Musique, musicothérapie et développement de l'enfant*. Éditions du CHU Sainte-Justine. <https://www.editions-chu-sainte-justine.org/livres/musique-musicotherapie-developpement-enfant-55.html>
- Van Eeckhout, P., Bakchine, S., Chomel de Varagnes, S., François, C., Belin, P., Samson, Y., Deloche, G., & Lhermitte, F. (1997). La Thérapie Mélodique et Rythmée. In F. Eustache, J. Lambert, F. Viader, & J.-L. Signoret, *Rééducations neuropsychologiques : Historique, développements actuels et évaluation*. De Boeck Université.
- Vidal, C. (2013). *Intérêts et limites de l'utilisation de la Thérapie Mélodique et Rythmée dans la prise en charge des dysphasies expressives : Entraînement spécifique de six patients* [Mémoire d'Orthophonie]. Université de Lille.
- Woodruff Carr, K., White-Schwoch, T., Tierney, A. T., Strait, D. L., & Kraus, N. (2014). Beat synchronization predicts neural speech encoding and reading readiness in preschoolers. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 111(40), 14559-14564. <https://doi.org/10.1073/pnas.1406219111>

Annexes

Annexe A Le questionnaire en ligne	II
Annexe B : Les Formations Citées par les Participants	XIX

Annexe A : Le questionnaire en ligne

Rubrique 1 sur 18

Questionnaire « Utilisation de la musique en orthophonie dans le cadre des troubles développementaux du langage oral (TDLO) »

»

Bonjour,

Dans le cadre de mon mémoire d'Orthophonie, je prépare une étude sur les représentations que les orthophonistes ont à propos de l'utilisation de la musique en orthophonie et les manières de l'utiliser en remédiation dans le cadre des troubles développementaux du langage oral (TDLO).

Ce questionnaire, d'une durée environ de 10-15mn, s'adresse aux orthophonistes, il est anonyme, aucune donnée personnelle n'est recueillie. Merci de ne répondre au questionnaire qu'une seule fois.

A l'issue de l'enquête, les résultats de l'étude pourront vous être communiqués, ainsi qu'un panel d'exercices probants (issus de la recherche), à utiliser en séances.

Un grand merci pour votre participation, votre aide est précieuse.

N'hésitez pas à me contacter pour toute information complémentaire.

Marie BENETEAU, étudiante en 5ème année d'orthophonie à Lyon (marie.beneteau@etu.univ-lyon1.fr).
Mémoire encadré par Claire GENTIL et Véronique BOULENGER-MOZDZEN

Introduction



Description (facultative)

1. Que pensez-vous de l'utilisation de la musique et/ou du rythme en séance d'orthophonie ? *

	1	2	3	4	
Pas du tout intéressant	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Très intéressant

2. Lisez-vous/êtes-vous au courant des avancées de la recherche dans ce domaine ? *

	1	2	3	4	
Pas du tout au courant	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Très au courant

3. Sur les 6 derniers mois, avez-vous utilisé la musique et/ou le rythme dans le cadre de vos séances d'orthophonie ? *

- Jamais
- Quelquefois
- Souvent

Votre pratique de la musique



Description (facultative)

4. Pratiquez-vous ou avez-vous pratiqué un instrument ou du chant ? *

- Oui (chant et instrument)
- Oui (chant)
- Oui (instrument)
- Non

Vous pratiquez un instrument et chantez :



Description (facultative)

5. A quelle fréquence pratiquez-vous un instrument ? *

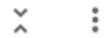
- Plusieurs fois par semaine
- Une fois par semaine
- Une fois par mois
- Moins d'une fois par mois
- Je ne pratique plus depuis quelques années
- Autre...

5. A quelle fréquence chantez-vous ? *

- Plusieurs fois par semaine
- Une fois par semaine
- Une fois par mois
- Sous la douche
- Je ne pratique plus depuis quelques années
- Autre...

Rubrique 5 sur 18

Vous chantez :



Description (facultative)

5. A quelle fréquence chantez-vous ? *

- Plusieurs fois par semaine
- Une fois par semaine
- Une fois par mois
- Sous la douche
- Je ne pratique plus depuis quelques années
- Autre...

Vous pratiquez un instrument :



Description (facultative)

5. A quelle fréquence pratiquez-vous un instrument ? *

- Plusieurs fois par semaine
- Une fois par semaine
- Une fois par mois
- Moins d'une fois par mois
- Je ne pratique plus depuis quelques années
- Autre...

Vous avez déjà utilisé la musique et/ou le rythme dans le cadre de vos séances d'orthophonie :



Description (facultative)



6. Quelles sont les pathologies pour lesquelles vous utilisez la musique et/ou le rythme en orthophonie ? *

- Maladie de Parkinson
- Maladie d'Alzheimer
- Autres maladies dégénératives
- Surdité
- Troubles vocaux
- B galement
- Autisme
- Troubles du langage oral
- Troubles du langage écrit
- TDAH
- Autre...

Rubrique 8 sur 18

Suivi d'une formation



Description (facultative)

7. Avez-vous suivi une formation sur l'utilisation de la musique comme outil de rémédiation ? *

- Oui
- Non

Vous avez suivi une formation



Description (facultative)

8. Si oui, laquelle ? *

Réponse courte

9. Qu'avez-vous apprécié lors de cette formation ? *

- Les apports théoriques (mécanismes cognitifs sous-jacents, etc.)
- L'équilibre entre la théorie et la pratique
- Les exercices pratiques
- La facilité de prise en main des exercices
- La durée de la formation
- Autre...

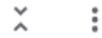
10. Qu'avez-vous moins apprécié pendant cette formation ? *

Réponse longue

11. Utilisez-vous des éléments de cette formation dans votre pratique ? *

- Jamais
- De temps en temps
- Régulièrement
- Souvent

Vous utilisez des éléments de cette formation dans votre pratique :



Description (facultative)

12. Quels éléments de la formation utilisez-vous ? *

Réponse longue

Dans le cadre des troubles développementaux du langage oral



Description (facultative)

13. Utilisez-vous la musique et/ou le rythme dans le cadre de troubles développementaux du langage oral (TDLO) ? *

Oui

Non

Vous utilisez la musique et/ou le rythme dans le cadre de troubles développementaux du langage oral :



Description (facultative)

14. Pour quels types de troubles du langage oral ? *

- Trouble développemental du langage (TDL) : phonologie, lexique, syntaxe, pragmatique...
- Trouble des sons de la parole (TSP) : trouble articuloire, dyspraxie verbale...
- Trouble du langage associé avec une condition biomédicale (lésion cérébrale, un trouble du spectre de l'au...
- Autre...

15. Qu'utilisez-vous comme type de remédiation musicale et pour quelle(s) tranche(s) d'âge ?

	Moins de 3 ans	3-6 ans	7 ans et plus	Ne l'utilise pas
Des comptines	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Des jeux rythmiques	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Des instruments de...	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Des percussions co...	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Des amorces musi...	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Des "parler-rythmés"	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
L'utilisation d'applic...	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Autre(s):

Réponse longue

16. Décrivez brièvement dans quel objectif vous utilisez chaque type de remédiation musicale cochée précédemment (pour quel impact sur le langage oral) ? *

Réponse longue
.....

17. Quels paramètres de la musique travaillez-vous dans le cadre de vos exercices musicaux ? *

- La durée
- L'intensité
- La hauteur
- Le rythme
- Le timbre
- Le tempo

18. Dans quel objectif utilisez-vous ces paramètres (pour quel impact sur le langage oral) ? *

Réponse longue
.....

19. De quelle façon travaillez-vous ces paramètres ? *

- En détection (différence entre silence et bruit)
- En discrimination (déterminer si deux stimuli sonores sont identiques ou différents : forts/faibles, graves/...)
- En reconnaissance ou en identification (reconnaître un son ou une phrase musicale)
- En reproduction (à l'écoute)
- En production
- Autre...

20. Si vous utilisez le rythme, de quelle façon ?

- Marquer la pulsation lors de l'écoute d'une musique avec sa main ou avec un instrument
- Marquer la pulsation lors de l'écoute d'une musique en utilisant son corps (marche en rythme, danse)
- Reproduire une phrase rythmique avec la main ou avec un instrument
- Reproduire une phrase rythmique à la voix
- Reproduire une phrase rythmique avec son corps (marche, danse)
- Reproduire une phrase rythmique à l'écrit (schémas, traits...)
- Produire une phrase rythmique parmi une liste d'items donnés
- Produire une phrase rythmique sans l'aide d'une liste
- A travers la danse
- Autre...

Le patient suit-il ou avait-il déjà suivi un enseignement musical par ailleurs ? *

- Oui
- Non

Rubrique 13 sur 18

Les conditions de la remédiation musicale



Description (facultative)

21. A quelle fréquence utilisez-vous la remédiation musicale ? *

- Pendant quelques premières séances, au début d'une prise en charge
- Un peu à chaque séance sur une période donnée
- De manière aléatoire, quand cela me semble nécessaire ou intéressant pour l'enfant
- Autre...

22. Dans quel cadre ? *

- En individuel
- En groupe
- Autre...

23. Généralement (sur les 10 dernières séances effectuées avec remédiation musicale), à quel moment de la séance ? *

- Au début de la séance
- Au milieu de la séance
- A la fin de la séance
- Toute la séance
- Cela dépend des séances
- Autre...

24. Sur quelle durée ? *

- Moins de 10mn
- Environ 10mn
- La moitié de la séance
- Toute la séance
- Autre...

25. Utilisez-vous en complément de ce qui est fait en séance une application en ligne ou des exercices à utiliser à la maison ? *

- Oui
- Non

Des exercices rythmiques musicaux à la maison viennent compléter ce que vous faites en séance

Description (facultative)

26. Si vous utilisez une application en ligne, quelle est-elle ?

Réponse courte

Évaluation de l'intervention

Description (facultative)

27. Comment évaluez-vous l'effet de ces entraînements sur le langage oral ? *

- De manière empirique (en observant des améliorations)
- Vous évaluez en testant les compétences
- Vous utilisez des lignes de base (baseline)
- Vous ne l'évaluez pas mais aimeriez savoir comment le faire
- Vous ne l'évaluez pas et ne souhaitez pas le faire
- Autre...

Vous évaluez l'effet de ces entraînements sur le langage oral :



Description (facultative)

28. Vous évaluez l'impact de la musique, comment procédez-vous ? *

- Pré-test et post-test avant et après entraînement
- Avec une batterie de tests
- Autre...

Avec quelle batterie de tests ?

Réponse courte

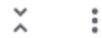
29. Grâce à votre évaluation, sur quelles composantes observez-vous un impact ? *

- La motivation du patient
- Les capacités attentionnelles
- La perception et l'attention auditives (discrimination, identification...)
- La segmentation des syllabes
- L'épiphonologie (repérer un phonème)
- La métaphonologie (manipuler des phonèmes)
- La fluidité de parole
- La fluidité en lecture
- Les capacités mnésiques
- L'étendue lexicale
- Les capacités morphosyntaxiques en réception

- Les capacités morphosyntaxiques en production
- La répétition de mots et de phrases
- Autre...

Rubrique 17 sur 18

Les impacts de la remédiation rythmique musicale :



Description (facultative)

30. Sur quelles composantes pensez-vous qu'il y a un impact de votre remédiation rythmique et/ou musicale ? *

- La motivation du patient
- Les capacités attentionnelles
- La perception et l'attention auditives (discrimination, identification...)
- La segmentation des syllabes
- L'épiphonologie (repérer un phonème)
- La métaphonologie (manipuler des phonèmes)
- La fluidité de parole
- La fluidité en lecture
- Les capacités mnésiques
- L'étendue lexicale
- Les capacités morphosyntaxiques en réception
- Les capacités morphosyntaxiques en production
- La répétition de mots et de phrases
- Autre...

Conclusion / Informations générales



Description (facultative)

31. Seriez-vous intéressé.e par un document sur la remédiation rythmique musicale proposant des repères théoriques et des exercices à utiliser en séances ? (Si oui, merci d'envoyer un mail à marie.beneteau@etu.univ-lyon1.fr) *

Oui

Non

32. Exercez-vous *

En libéral

En structure

Dans quel type de structure ?

Réponse courte

34. Depuis combien d'années exercez-vous ? *

Réponse courte

35. Où exercez-vous ? (pays, ville) *

Réponse courte



Par quel biais avez-vous reçu ce questionnaire ? *

Réponse courte

Remarques

Réponse longue

Message de confirmation :

Un grand merci pour votre participation ! N'hésitez pas à m'envoyer un mail :
marie.beneteau@etu.univ-lyon1.fr si vous souhaitez me laisser vos coordonnées ou
en savoir plus sur le sujet. A bientôt !

Annexe B : Effectif des orthophonistes de l'échantillon ayant participé à chacune des formations citées

<i>Intitulé de la formation</i>	<i>Effectif</i>
Mélodys (M. Habib et C. Commeiras)	16
Place de la musique dans la prise en soin orthophonique (C. Gentil)	11
Rythme musical et traitement du langage : quelles aides pour les patients ? (N. Bedoin)	5
Utiliser la musique dans ma pratique (S. Doyen-Julien)	5
Formation en musicothérapie	4
Formation Enfance et musique	4
Thérapie Mélodique et Rythmée (TMR)	3
Choisir la musique pour stimuler le développement du langage écrit de l'enfant (J. Bolduc) (Educ'Art)	1
Les « contes randonnées » en orthophonie	1
Formation à la méthode verbo-tonale	1
Formation à la Dynamique Naturelle de la Parole (DNP)	1
Autres	4