HAL open science

Musique et développement langagier

Aline Frey, Aude Sappey-Marinier

To cite this version:

Aline Frey, Aude Sappey-Marinier. Musique et développement langagier. Ressources, 2018, Lecture et écriture : des recherches en ESPE, 19. hal-02430656

HAL Id: hal-02430656

https://hal.science/hal-02430656v1

Submitted on 7 Jan 2020

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

Musique et développement langagier

Effet d'un entrainement musical sur les compétences langagières chez des enfants de CE2.

RÉSUMÉ

Cette expérimentation teste l'hypothèse selon laquelle un entrainement musical faciliterait le développement des capacités langagières. A cette fin, nous avons évalué les compétences langagières (fluidité de lecture, répétition de mots, suppression syllabique et phonémique, compréhension orale et écrite) de 20 enfants tout-venant d'une classe de CE2 avant et après 15 séances de musique pour 10 d'entre eux (groupe expérimental) vs 15 séances de dessin pour les 10 autres (groupe contrôle). Les résultats montrent une augmentation significative des compétences langagières pour le groupe ayant suivi l'entrainement musical, par rapport aux performances du groupe contrôle. Ces résultats sont discutés à la lumière des théories du transfert d'apprentissage entre la musique et le langage. Ils proposent ainsi de nouvelles pistes pédagogiques pour faciliter la maitrise des compétences impliquées en lecture.

Aline **FREY** et
Aude **SAPPEY-MARINIER**
Laboratoire CHArt, UPEC,
Université de Paris-Est

MOTS CLÉS :

apprentissage longitudinal, transfert d'apprentissage, musique, langage

INTRODUCTION

Des difficultés à réduire l'hétérogénéité du développement langagier chez les enfants

Une bonne maîtrise de la langue est une condition essentielle à la réussite scolaire (Bessonnat, 1998) et l'apprentissage de la lecture a toujours été particulièrement « la grande affaire » de l'école (Rapport IGEN, 2005). La plupart des apprentissages scolaires sont en effet soutenus par des compétences langagières orales et écrites, qui doivent donc être acquises au plus tôt dans la scolarité. « La maîtrise de la langue française commande le succès à l'école élémentaire », lisait-on ainsi dans l'introduction des programmes de l'école élémentaire et cela dès 1985.

Il semblerait que les recherches actuelles dans le domaine de la psychologie des apprentissages soient parvenues à un certain consensus sur les procédures mises en jeu dans les activités langagières, depuis les premières approches de l'écrit ou l'acquisition du langage oral à l'école maternelle jusqu'à la compréhension des subtilités d'un texte (pour revue, cf. par exemple Dehaene, 2011 ou encore CNESCO, 2016).

Les différents acteurs de l'éducation nationale, demeurent démunis sur la façon de remédier aux difficultés langagières des élèves.

Malgré cela, diverses enquêtes et rapports font état, depuis plusieurs années, de difficultés précoces et persistantes chez certains enfants à traiter les informations langagières et plus spécifiquement à identifier des mots. Très récemment, une vaste étude commanditée par la direction générale des enseignements scolaires (DGESCO), réalisée sur une cohorte de 2507 élèves de CP, entre septembre 2013 et juin 2015, menée par des chercheurs réunis à l'initiative de Roland Goigoux, avait pour objectif d'identifier les compétences en lecture et écriture, et caractériser les pratiques efficaces d'enseignement. Le rapport qui y fait suite (Goigoux, 2016) indique que « l'école maternelle ne parvient pas à compenser les inégalités sociales » (p.33). Dès le début de l'année de cours préparatoire, les résultats témoignent de fortes disparités du niveau initial des élèves, certains élèves faisant preuve de grandes capacités phonologiques, notamment de conscience syllabique et phonémique, alors que d'autres présentent peu d'acquis dans ce domaine. Il a été montré par ailleurs que ces compétences en conscience phonologique sont d'excellents prédicteurs de l'apprentissage du code (Wagner & Torgesen, 1987 ; Goswami, & Bryant, 1990). Or à la fin du CP, les contrastes sont aussi importants et rares sont les classes qui semblent avoir été en mesure de jouer un véritable rôle compensatoire (une vingtaine sur 130). Ces difficultés se poursuivent tout au long de la scolarité, comme le montrent les rapports PISA (OCDE, 2010) qui indiquent qu'en moyenne 20% des adolescents ont des difficultés relativement importantes de lecture. Parmi l'ensemble des pays de l'OCDE, les élèves français sont ceux qui présentent des effectifs les plus importants aux deux extrémités des distributions des compétences en lecture (OCDE, 2014), avec un écart considérable entre les élèves peu performants et les élèves très performants.

Ainsi, malgré l'avancement des connaissances scientifiques en matière de psychologie des apprentissages, les différents acteurs de l'éducation nationale, principalement les enseignants, demeurent toujours très démunis quant à la façon de remédier aux difficultés langagières des élèves, observées dès le CP, et que l'on retrouve au collège quand les élèves n'arrivent ni à lire ni à comprendre un texte simple. Face à ce constat, des alternatives nouvelles apparaissent indispensables. C'est dans cet objectif que nous nous sommes intéressées aux possibles transferts d'apprentissage entre la musique et le langage.

Développer l'expérience musicale pour développer les compétences langagières : fondements théoriques

Des similitudes entre la musique et le langage

Les bienfaits de la musique sur le développement personnel et sur les apprentissages ne sont pas nouveaux : de nombreuses recherches ont montré que la musique a un impact sur l'état physique, intellectuel, affectif et social de l'humain. Elle nourrit nos habiletés sensorielles, attentionnelles, mnésiques, émotionnelles et motrices qui sont les forces fondamentales dynamisant tous les autres apprentissages (Collett, 1992). C'est plus spécifiquement l'influence de l'expérience musicale sur les fonctions langagières que nous avons voulu étudier.

L'origine de ces possibles connections est ancienne : en effet, la musique et le langage sont deux activités propres à l'Homme, universelles et présentes depuis la nuit des temps. Tous les êtres humains ont un langage parlé (Christophe, 2002), et tout porte à croire que la musique apparaît dans la phylogenèse conjointement au langage (Mithen, 2005). De plus, les similitudes entre musique et langage sont nombreuses. Ces productions se réalisent toutes deux sous forme de signaux acoustiques qui présentent des paramètres communs : la fréquence fondamentale de la voix, comme celle des sons musicaux ; la durée des sons de parole comme celle des notes, qui peuvent être accentués, avec des timbres différents, etc. (McAdams & Deliège, 1989). La prosodie se définit notamment comme l'impression musicale que fournit un énoncé. Elle se traduit par une organisation accentuelle, rythmique, mélodique, des intonations, des accentuations... qui se manifestent par des variations au de fréquence, d'intensité et/ou de durée. Il a été montré par ailleurs que la prosodie joue un rôle privilégié dans la compréhension du langage (Cutler, Dahan, & Van Donselaar, 1997 ; Steinhauer, Alter, & Friederici, 1999) et particulièrement au début de la vie, où elle joue un rôle fondamental dans l'émergence du langage pour le bébé qui développe une forte sensibilité à la musique et aux caractéristiques prosodiques de sa langue maternelle (Konopczynski, 1991). Comme le langage qui repose sur une syntaxe ordonnant les mots au sein d'une phrase, la musique se présente comme une succession dans le temps de sons organisés, en particulier la musique tonale qui repose sur des règles bien précises (Lerdahl & Jackendoff, 1983 ; Besson & Schön, 2003 ; Jackendoff, 2009). Enfin, la musique et le langage se déroulent dans le temps, leur traitement sollicite la mémoire de travail et nécessite des capacités d'intégration temporelle des évènements afin de créer une représentation mentale cohérente (Schulze, Mueller, & Koelsch, 2011).

De nombreuses recherches ont montré que la musique a un impact sur l'état physique, intellectuel, affectif et social de l'humain.

Des mécanismes cérébraux partagés entre les traitements langagiers et musicaux

En langage, de nombreuses études électrophysiologiques (utilisant la technique des Potentiels Evoqués, qui permet de mesurer l'activité électrique du cerveau en réponse à une stimulation extérieure) ont permis d'établir un lien entre des traitements syntaxiques et sémantiques avec des réponses cérébrales particulières (composantes (E)LAN et P600 pour les traitements syntaxiques, composante N400 pour les traitements sémantiques). Ces composantes ne sont pas spécifiques au langage et ont été aussi observées dans des situations de violations harmoniques dans des extraits musicaux (pour des revues, cf. notamment Patel, 2003 ; Hoch, Tillmann, & Poulin-Charronnat, 2008). De même, dans des paradigmes d'amorçages musicaux tels que ceux classiquement utilisés dans le langage, il a été montré que le traitement d'un événement musical (la « cible ») est facilité lorsqu'il est précédé d'une « amorce » (un contexte musical ou langagier) reliée, se traduisant notamment par une modulation de la composante N400 (Besson,

Frey, & Aramaki, 2011 ; Daltrozzo & Schön, 2009 ; Frey et al., 2009 ; Frey, Aramaki, & Besson, 2014 ; Koelsch et al., 2004). Pour résumer, la musique et le langage reposent sur des paramètres acoustiques communs. Les traitements syntaxiques et sémantiques d'un côté, et harmoniques et conceptuels de l'autre, pourraient impliquer les mêmes processus cognitifs soutenus par des bases cérébrales communes.

Capacités langagières plus élevées chez les musiciens

Un autre argument soutenant l'hypothèse de liens entre la musique et le langage repose sur l'observation des capacités langagières des musiciens en comparaison à celles de non-musiciens. En effet, les musiciens sont plus sensibles aux variations des différents paramètres acoustiques (par exemple., Koelsch, Schröger, & Tervaniemi, 1999 ; Schön, Magne, & Besson, 2004) : ils détectent mieux les variations de la hauteur des mots (Bidelman, Gandour, & Krishnan, 2009 ; Magne, Schön, & Besson, 2006 ; Marques, Moreno, Luís Castro, & Besson, 2007 ; Schön et al., 2004) ainsi que leur structure métrique, notamment l'accentuation et la durée des syllabes (Marie, Magne, & Besson, 2011 ; Milovanov et al., 2009) ou encore des variations acoustiques et/ou phonologiques dans des syllabes (Musacchia, Sams, Skoe, & Kraus, 2007 ; Musacchia, Strait, & Kraus, 2008). Ainsi, les musiciens encodent les caractéristiques acoustiques des sons, notamment la hauteur, de manière plus robuste et plus fiable que les non-musiciens, à la fois pour les sons musicaux et pour les sons linguistiques (Chobert, 2011). Il a été aussi montré que les musiciens, adultes comme enfants, bénéficient de meilleures capacités de perception et de compréhension de la parole dans un environnement bruyant (Slater & Kraus, 2016 ; Parbery-Clark, Skoe, Lam, & Kraus, 2009). Dans l'enfance, les capacités de lecture et le niveau de vocabulaire semblent également bénéficier d'une expérience musicale (Moreno et al., 2009). De plus, l'habileté à percevoir la musique et, par exemple, la capacité à discriminer le contour global de séquences sonores, semble être un bon prédicteur des capacités phonologiques et de lecture (Anvari, Trainor, Woodside, & Levy, 2002 ; Foxton et al., 2003). Enfin, les musiciens (adultes) présentent de meilleures capacités dans l'apprentissage d'une nouvelle langue (Sadakata, Zanden, & Sekiyama, 2010).

Les musiciens encodent les caractéristiques acoustiques des sons, de manière plus robuste et plus fiable que les non-musiciens.

Des transferts d'apprentissage de la musique vers le langage

Partant de ces constats, plusieurs études se sont légitimement posées la question de possibles effets de transfert d'apprentissage de la musique vers le langage (pour une revue, cf. Gordon, Fehd, & McCandliss, 2015 ; Jäncke, 2012). Le transfert d'apprentissage a été défini par Drowatzky (1975) comme un « processus par lequel un individu utilise un apprentissage acquis dans une situation pour l'appliquer à une autre situation. Le transfert est la capacité à utiliser nos expériences antérieures dans de nouveaux apprentissages ». Il s'agit donc de l'influence de la maîtrise d'une activité sur l'apprentissage d'une autre (Chobert, 2011).

Ainsi, chez des enfants de 8 ans, 6 mois d'apprentissage musical augmentent de manière significative leur niveau de performance à discriminer la hauteur des derniers mots de phrases musicales et linguistiques, par rapport à des enfants ayant suivi un apprentissage de la peinture (Moreno et al., 2009). Plus précisément, dans cette étude, 32 enfants ont été aléatoirement assignés dans 2 groupes. Ils participaient respectivement à un entrainement musical ou un entrainement à la peinture afin d'enrôler les 2 groupes dans des activités stimulantes et de même nature (« artistique »). La durée des séances était de 75 minutes, à raison de 2 fois par semaine pendant 24 semaines. L'entrainement à la musique était composé de séances travaillant les aspects rythmiques, mélodiques,

harmonique et de timbre ; l'entrainement à la peinture appréhendait plusieurs composantes, telles que les couleurs, les perspectives, la texture et le matériel. Avant et après la phrase d'entrainement (pré- et post-tests), il était mesuré la capacité des enfants à percevoir des changements de hauteurs dans des phrases musicales, dans lesquelles la hauteur de la dernière note était augmentée d'1/5 de ton (35% d'augmentation de la hauteur de la fréquence fondamentale F0) ou d'un 1/2 ton (120% d'augmentation de la hauteur de F0). On mesurait aussi leur performance à détecter une variation de la hauteur du dernier mot d'une phrase (là aussi, 2 variations de hauteurs de F0 : faible : 35% ou forte : 120%). Les résultats comportementaux montrent notamment que seul le groupe ayant suivi l'entrainement musical présente de meilleures performances de discrimination pour les faibles variations de hauteur dans le langage.

Les résultats mettent en évidence les effets d'un transfert positif entre la perception de la musique et la perception du langage.

Dans des protocoles similaires d'apprentissage longitudinal de la musique, Bolduc, Montésinos-Gelet et Boisvert (2014) ont observé des corrélations entre des épreuves de perception musicale et de conscience phonologique. Kraus et al. (2014) ont enregistré des progrès notables dans la différenciation des syllabes [ba] et [ga] chez les enfants ayant suivi un entrainement musical d'une heure, deux fois par semaine, pendant deux ans. De même, un entrainement musical augmente les capacités de perception de la parole dans le bruit (Slater et al., 2015 ; Strait, Parbery-Clark, Hittner, & Kraus, 2012). Dans l'ensemble, les résultats de ces études mettent ainsi en évidence les effets d'un transfert positif entre la perception de la musique et la perception du langage (Moreno & Besson, 2006 ; Magne et al., 2006 ; Schön et al., 2004).

L'objectif de notre expérience était donc de montrer dans quelle mesure un entrainement musical en classe, réalisé par l'enseignante et sur quelques séances, peut engendrer des bénéfices dans les compétences langagières. A cette fin, nous avons repris les protocoles classiquement utilisés en recherche et nous avons donc divisé une classe de CE2 en 2 groupes. Les élèves allaient réaliser respectivement soit un entrainement à la musique, soit à la peinture, en mesurant, avant et après l'entrainement, leurs compétences langagières. En mettant en place ces 2 types d'entrainements, de même nature, durée et fréquence, nous pourrons ainsi conclure que nos effets observés sont bien liés à la spécificité de chaque activité. Au regard de la littérature que nous venons de présenter, nous faisons l'hypothèse que le groupe d'enfants ayant suivi l'entrainement musical présentera de meilleures performances langagières que celui ayant suivi l'entrainement à la peinture.

METHODOLOGIE

Participants

Vingt élèves d'une classe de CE2 d'une école du Val-de-Marne ont passé l'expérience (10 garçons, 10 filles, âge moyen 8 ans et 9 mois au début des entrainements). Les élèves de cette école évoluent globalement dans un milieu favorisé. La plupart pratique des activités extrascolaires majoritairement dans le domaine du sport (aucun d'entre eux ne prenait des cours de musique en dehors de l'école). Aucun d'entre eux ne présentait à notre connaissance de difficulté particulière d'apprentissage ni de troubles psychologiques ou moteurs. Seuls les enfants ayant participé à toutes les séances d'entrainement ont été pris en compte dans l'analyse des résultats. Deux groupes de 10 enfants ont été constitués et appariés le plus strictement possible sur les critères suivants : âge, sexe, et résultats aux pré-tests langagiers (Tableau 1). Les analyses statistiques effectuées (t de Student[1]) sur les résultats des 2 groupes constitués ne révèlent aucune différence significative sur ces critères, permettant ainsi la mise en

1. Le t de Student est un test paramétrique permettant la comparaison de moyennes de deux échantillons indépendants ou appariés.

place des 2 types d'entrainements.

Matériel et procédure

Pré- et post-tests

Les compétences langagières des élèves des deux groupes ont été mesurées individuellement deux semaines avant la phase d'entrainement, puis une semaine après (pré et post tests), au moyen des tâches suivantes :

- l'Alouette (Lefavrais, 1967) : il s'agit d'un test de lecture d'un texte dépourvu de sens, mais composé de structures linguistiques correctes, avec parfois des mots rares. La lecture est effectuée à haute voix et elle est chronométrée. Ce test a pour but d'évaluer les élèves sur leurs compétences en déchiffrage et en fluidité de lecture. Il nous permet de calculer l'âge lexique de chaque enfant.

Les musiciens encodent les caractéristiques acoustiques des sons, de manière plus robuste et plus fiable que les non-musiciens.

- répétition de mots, pseudo-mots et logatomes (BALE -Batterie analytique du langage écrit, 2010) : l'élève doit répéter un par un une liste de 16 mots (par exemple, boxe, spectacle), une liste de 16 pseudo-mots (par exemple, cracabile, brouelle) et enfin une liste de 20 logatomes (par exemple, pambi, chanedu). Pour ces deux dernières listes, on prévient l'élève que les mots lus n'existent pas (calcul d'un score de réussite noté respectivement sur 16, 16, et 20). Ces tâches ont pour fonction d'évaluer la perception auditive du langage, la mémoire phonologique et la programmation motrice (Baird, Slonims, Simonoff, & Dworzynski, 2011).
- suppression de phonème (initial / final) – BALE, 2010 : la tâche consiste en une lecture d'une liste de 20 mots à l'élève qui doit supprimer le phonème initial ou final (e.g., « cane », la réponse attendue était « ane » dans le cas d'une suppression du phonème initial ; « charme » avait pour réponse attendue « char » dans le cas de la suppression du phonème final). Ces tâches, notées respectivement sur 10 et 10, testent les capacités de conscience et de segmentation phonémique, cruciales dans l'apprentissage de la lecture (Bus & Van Ijzendoorn, 1999 ; Castles & Coltheart, 2004).
- suppression syllabique (BALE, 2010) : dans cette tâche qui teste la conscience syllabique (Melby-Lervåg, Lyster, & Hulme, 2012), l'expérimentateur lit une liste de 12 mots, bi- ou tri-syllabiques, à l'élève qui doit supprimer la 1ère, la 2ème ou la 3ème syllabe (par exemple, supprimer le « tor » de « torchon », le « ti » de « patinoire » ou le « tin » de « pantin » – calcul d'un score de réussite noté sur 20).
- compréhension orale et écrite (ELO – Evaluation du Langage Oral – épreuve C2, proposée à partir de la GSM - Khomsi, 2001). Dans la tâche de compréhension orale comprenant 20 phrases (calcul d'un score de réussite sur 20), l'enfant doit choisir une image parmi quatre correspondant exactement à l'énoncé proposé (« le chat dont j'ai tiré la queue m'a griffé »). Pour tester la compréhension écrite (calcul d'un score de réussite sur 12), l'élève doit également choisir parmi 4 images celle correspondant cette fois à la phrase écrite au centre des 4 images (« la fille laisse tomber les tasses »). Ces épreuves mettent en jeu des compétences morphosyntaxiques et/ou des compétences méta-discursives impliquées dans les stratégies de compréhension.

Déroulement des séances d'entrainement :

Chaque groupe a suivi un entrainement pendant 2 mois (de début février à début avril), constitué de 15 séances d'une vingtaine de minutes chacune, à raison de 2-3 séances par semaine. Les séances ont lieu les lundis, mardis et mercredis (un sur deux) en raison de la présence à mi-temps de l'enseignante à l'école. Le groupe expérimental a suivi un entrainement musical tandis que le groupe témoin a réalisé une activité de dessin (Moreno et al., 2009).

- Entrainement musique. Les compétences en musique de l'enseignante se limitant à la pratique occasionnelle du chant, elle a, pour concevoir l'entrainement, utilisé notam-

ment des exercices mis en place par des orthophonistes (Serreboubée, & Tournière, 2011) ou encore suggérés par un professeur de musique de l'Ecole Supérieure du Professorat et de l'Education (ESPE) de Créteil. Concernant le matériel utilisé, elle disposait uniquement d'un xylophone, utilisé notamment dans les exercices de hauteur des sons.

Chaque séance se déroulait en trois temps. Il s'agissait dans un premier temps d'aborder des éléments liés à la perception/production du rythme : les élèves apprenaient notamment à reconnaitre les rythmes binaires ou ternaires[2], à frapper la pulsation ou le rythme d'une musique, à décoder une partition rythmique, etc. L'enseignante abordait ensuite la notion de hauteur, par une sensibilisation aux notions de grave, de médium et d'aigu lors d'écoutes actives et par la réalisation de dictées de notes durant lesquelles les élèves devaient indiquer si les notes jouées étaient plus graves ou plus aiguës que les notes qu'ils venaient d'entendre. Chaque séance se terminait enfin par un apprentissage ou une reprise d'un chant polyphonique mettant en œuvre les techniques du canon, du bourdon ou de l'ostinato[3].

- Entrainement dessin. Les séances étaient conçues par 3 : la première portait sur une discussion autour d'une œuvre d'art en lien avec un thème proposé, la 2ème sur la réalisation d'un dessin, d'une peinture ou d'un collage et dans la 3éme, il était demandé un retour sur leurs choix artistiques (i.e., pourquoi ils avaient choisi de dessiner tel ou tel élément, leur choix de couleur...). Un nouveau thème était proposé toutes les trois séances. La discussion autour d'une œuvre et le retour sur les choix artistiques des élèves permettaient une pratique langagière autour de cette activité dessin.

2. Ecoute active du nombre de temps entre deux pulsations, puis en tapant des mains, sur le thème de « Darth Vador » de John Williams (binaire) puis la « Grande Valse Viennoise » menée par André Rieu (ternaire).
Différents jeux de reconnaissance ensuite.

3. Canon : décalage temporel entre deux mélodies identiques ou apparentées ; Bourdon : note tenue, généralement dans un registre grave, sur laquelle se greffent en principe des lignes mélodiques ; Ostinato : répétition immuable d'une formule rythmique ou mélodique.

RESULTATS

Le tableau 1 ci-dessous présente les résultats obtenus en pré- et post-tests pour les 2 groupes d'élèves.

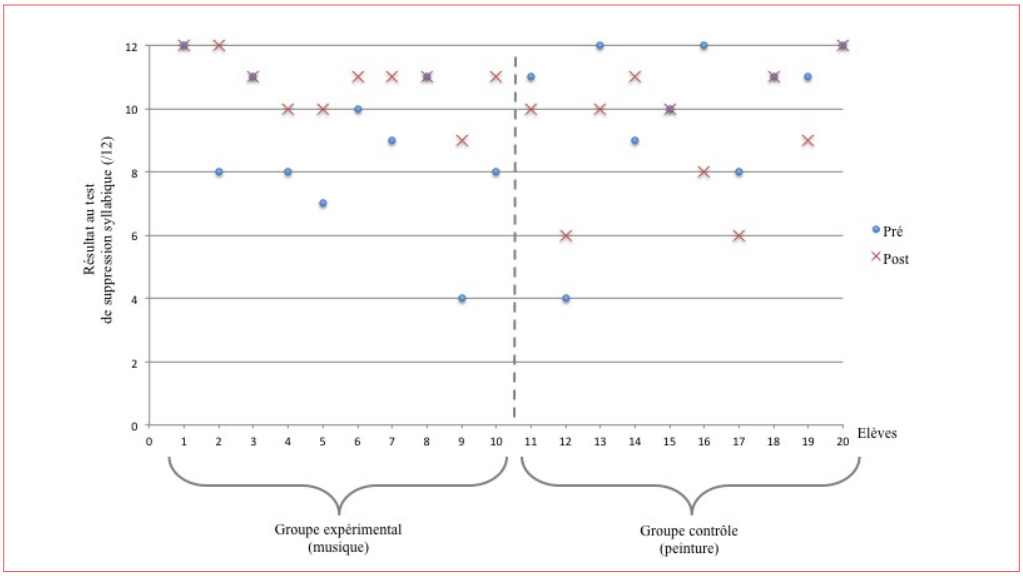
TABLEAU N°1

Scores moyens (écart-type) aux tests langagiers pour les 2 groupes, avant (pré) et après (post) l'entrainement. Les différences entre les pré- et les post-tests ont été testées statistiquement par le test t de Student (p en gras lorsqu'il est significatif, i.e., < .05)

	Groupe Expérimental « musique »		*p*	Groupe Contrôle « dessin »		*p*
	Pré	Post		Pré	Post	
Test de l'alouette âge lexical, en mois	95 *(17)*	109 *(18)*)	.007	97 *(16)*	113 *(23)*	.02
Répétition Mots (/16)	15.1 *(.87)*	15.9 *(.32)*	.02	14.7 *(1.49)*	15.6 *(.52)*	.08
Répétition Pseudo-Mots (/16)	14.7 *(1.42)*	15.2 *(.92)*	.30	14 *(.67)*	15.1 *(1.20)*	.04
Répétition Logatomes (/20)	16.6 *(1.72)*	19.3 *(.48)*	.0007	16.4 *(2.22)*	17.5 *(1.78)*	.04
Suppression phonème initial (/10)	6.3 *(2.21)*	7.8 *(2.78)*	.04	6.6 *(2.17)*	6.8 *(2.70)*	.70
Suppression phonème final (/10)	7.7 *(2.11)*	9.5 *(.71)*	.009	7.5 *(2.51)*	8.5 *(1.78)*	.31
Suppression syllabique (/12)	8.8 *(2.35)*	10.8 *(.92)*	.005	10 *(2.49)*	9.3 *(2.06)*	.27
Compréhension orale (/20)	17.4 *(1.35)*	16.9 *(1.97)*	.51	17.8 *(1.40)*	17.1 *(1.66)*	.11
Compréhension écrite (/10)	9.6 *(1.43)*	11 *(1.25)*	.004	9.4 *(1.51)*	10 *(1.76)*	.30

Dans le groupe ayant suivi l'apprentissage musical, une progression significative est observée pour 7 des 9 tests effectués, à savoir que seuls les tests de répétition de pseudo-mots et de compréhension orale ne montrent pas d'amélioration après l'apprentissage. Le groupe contrôle ayant suivi l'apprentissage du dessin présente quant à lui une amélioration significative dans 3 tests, l'Alouette, la répétition de pseudo-mots et de logatomes.

FIGURE N°1
Résultats au test de suppression syllabique (/12) pour les 20 élèves, répartis en 2 groupes (expérimental- « musique » et contrôle- « peinture »), avant (pré) et après (post) la phase d'entrainement.



La figure 1 illustre la répartition individuelle des résultats pour la tâche de suppression syllabique, pour les 2 groupes (musique, à gauche ; dessin, à droite). On peut y voir que les résultats après l'entrainement (post) sont beaucoup plus hétérogènes pour le groupe « peinture » que pour le groupe « musique ». Ainsi, 5 élèves du groupe « peinture » ont vu leur performance diminuer, et pour 3 d'entre eux elle est restée constante. Donc seuls 2 élèves ont obtenu de meilleurs performances. Dans le groupe « musique » par contre, aucun élève n'a vu sa performance diminuer, au contraire, 7 élèves ont progressé, et les 3 autres sont restés constants. Par ailleurs, il semblerait que l'entrainement musical soit particulièrement profitable aux élèves en difficulté (qui ont obtenu un faible score au pré-test) : ainsi, l'élève N°9 du groupe « musique » avait obtenu 4 (sur 12) avant l'entrainement, et a progressé de 5 points après, alors que l'élève N°12 du groupe « peinture », lui aussi à 4 avant l'entrainement, n'a progressé « que » de 2 points par la suite.

DISCUSSION

L'objectif de notre étude était de mettre en place un entrainement musical auprès d'élèves de CE2, afin de tester l'hypothèse d'un transfert d'apprentissage de capacités musicales vers les capacités langagières (groupe « expérimental »), en comparaison avec un entrainement au dessin (groupe « contrôle »). Nos résultats vont dans le sens de cette hypothèse, puisque pour le groupe ayant suivi l'apprentissage musical, les résultats à 7 tâches sur les 9 ef-

fectuées ont significativement augmenté après l'apprentissage, contre 3 sur 9 pour le groupe ayant suivi l'apprentissage du dessin. Ainsi, après seulement 15 séances d'apprentissage musical d'une vingtaine de minutes, les compétences langagières des élèves ont progressé. Par ailleurs, devant la grande hétérogénéité du niveau des élèves que nous avons soulignée en introduction, il est intéressant de constater que l'entrainement musical semble tout particulièrement bénéficier aux élèves en difficulté. Nous proposons deux interprétations complémentaires pour rendre compte de ce transfert d'apprentissage, s'appuyant sur la mise en jeu de processus ascendants (« bottom-up » en anglais), c'est-à-dire reposant sur des informations sensorielles et perceptives, et de processus descendants (« top-down » en anglais), de plus haut-niveau, et reposant sur des représentations préalables.

Après 15 séances d'apprentissage musical d'une vingtaine de minutes, les compétences langagières des élèves ont progressé.

Il semblerait que les tâches de suppressions syllabiques et phonémiques (final) aient particulièrement bénéficié de l'apprentissage musical. Dans le traitement de la langue française, nous sommes confrontés à des sons phonologiquement proches ([b]/[p] ou [f]/[v]) qu'il est difficile de discriminer pour le jeune enfant (Juel & Cupp-Minden, 2000). Or la perception auditive est la première fonction activée lors de l'écoute musicale ou de la réception du langage. Nos résultats indiqueraient donc un développement d'une sensibilité accrue aux changements de hauteur dans la parole à la suite d'une formation musicale. Après l'apprentissage musical, les élèves présenteraient une meilleure perception des paramètres acoustiques, leur permettant d'élaborer des représentations phonologiques plus précises, ce qui, par conséquent, faciliterait le traitement des sons de parole. En effet, les tâches de répétition de mots et logatomes ont, elles aussi, largement bénéficié de l'apprentissage musical. Nous avons vu qu'il persistait chez de nombreux enfants des difficultés de discrimination de sons phonologiquement proches : au vu de l'augmentation significative de ces compétences chez les élèves du groupe « musique », notamment chez les enfants les plus en difficulté, nos résultats soulignent donc tout l'intérêt de mettre en place des exercices spécifiques d'écoute et de discrimination de sons. Les exercices liés au rythme peuvent avoir eu eux aussi un effet notable sur le découpage syllabique. La musicalité de la langue ne repose pas uniquement sur les « éléments sonores » à proprement parler, mais le rythme fait partie intégrante de l'empreinte sonore de la langue et de sa prosodie (Schön & Tillmann, 2015). Cette sensibilité au rythme de la parole constitue l'une des toutes premières étapes dans l'acquisition du langage. Il semblerait que les exercices de rythme aient permis une amélioration de la conscience phonologique se traduisant dans le découpage syllabique des mots. Enfin, toutes les séances d'apprentissage musical mettaient en jeu des séances de chant, pour lequel il a été montré récemment que la perception des mots et de la mélodie est perçue et traitée de manière conjointe (Gordon, Schön, Magne, Astésano, & Besson, 2010 ; Schön, Gordon, & Besson, 2005). Les différents exercices de perception de la hauteur, d'écoute active… ont donc sans doute amélioré la perception « bottum-up » des sons du langage. Comme souligné en introduction, les sons musicaux et linguistiques sont composés des mêmes paramètres acoustiques (fréquence, durée, intensité et timbre). Nos résultats soutiennent donc l'idée selon laquelle les traitements acoustiques et phonologiques seraient intimement liés et qu'il existerait des ressources cérébrales communes impliquées dans l'analyse des paramètres acoustiques dans la musique et dans le langage (Besson & Friederici, 1998 ; Besson & Schön, 2003 ; Patel, 2003, 2008 ; Kraus & Chandrasekaran, 2010).

Une autre interprétation, complé-

mentaire, du potentiel bénéfique de l'apprentissage musical vers les compétences langagières, reposerait aussi sur une amélioration des compétences cognitives générales et motrices (Besson, Chobert, & Marie, 2011). Au niveau cognitif, musique et langage recrutent des compétences analogues de mémoire et d'attention, de par leur nécessité d'intégrer des éléments acoustiques discrets en flux perceptif cohérent. Il est donc possible que les effets bénéfiques observés proviennent aussi du partage d'étapes de traitement communes, non seulement perceptives au niveau de l'encodage des sons, mais aussi à un plus haut niveau. La musique présentant un caractère ludique, l'entrainement musical a pu aussi susciter davantage de motivation (Schellenberg, 2004), dont on sait qu'elle est fortement corrélée avec les apprentissages et qu'elle développe un sentiment d'efficacité personnelle (Bandura, 1977).

Un entraînement musical peut avoir une influence bénéfique sur le traitement cognitif en général et/ou sur le traitement du langage en particulier. Lorsqu'on étudie le transfert possible des effets de formation de l'expertise musicale sur le traitement de la parole, il est important de considérer les capacités cognitives générales comme des médiateurs possibles (Hausen, Torppa, Salmela, Vainio, & Särkamö, 2013 ; Schellenberg, 2006). C'est une des limites de notre expérience : nous n'avons pas mesuré ni contrôlé des facteurs plus généraux (intelligence non-verbale, etc.) et nous ne pouvons pas déterminer quel élément de la musique a le plus bénéficié au langage : le rythme, la hauteur... et/ou des capacités plus générales, attentionnelles, mnésiques, motivationnelles, ect. ? La richesse de la structure des stimuli musicaux permet d'activer un grand nombre de compétences mentales de manière simultanée et donc d'améliorer, potentiellement à la fois, le fonctionnement de chacune et leur coordination. D'autre part, il aurait aussi été pertinent de voir dans quelle mesure le transfert d'apprentissage se prolonge ou a lieu juste à court terme. Nous avons réalisé les post-tests 15 jours après la dernière séance d'apprentissage, il aurait fallu voir dans quelle mesure les effets persistent après plusieurs mois, par exemple.

Malgré ces quelques limites, notre expérience montre qu'il est possible pour une enseignante, sans aptitudes musicales particulières, d'augmenter les compétences langagières de ses élèves par la mise en place d'activités musicales. A ce jour, la formation musicale nous semble faible au sein des ESPE, mais nous pensons que les professeurs intéressés par cette démarche peuvent facilement se rapprocher de leur conseiller pédagogique ou piocher quelques exercices choisis dans les manuels dédiés à l'enseignement musical. Quelques minutes par jour suffisent pour faire un ou deux exercices sur le rythme et sur la perception de hauteur. Nous pensons que cela peut être bénéfique à tous les niveaux scolaires. Nous pourrions tout à fait envisager une mise en route (le matin et/ou en début d'après-midi), menée par un élève (chef d'orchestre de la classe) tandis que le professeur ferait l'appel et gérerait ses différentes tâches quotidiennes. Cela pourrait remplacer le traditionnel « problème mathématique » ou « copie de citation » dans le cahier du jour. L'enseignant rejoindrait ses élèves pour mener le chant polyphonique, bon moyen de fédérer la classe et de se concentrer en vue des apprentissages du reste de la journée !

La maîtrise du langage et de la langue française reste « l'objectif majeur » de l'école, d'autant plus qu'elle conditionne, pour une très large part, la suite des apprentissages de l'enfant et de l'adulte en devenir. A l'heure où à l'entrée en sixième, selon le ministère de l'éducation nationale, « 15% des enfants ne savent pas lire et 20% ne comprennent pas ce qu'ils lisent », nous pensons que ce type d'expérience permet d'imaginer des approches nouvelles et détournées pour faciliter l'acquisition des com-

pétences langagières sous-tendant le développement de la lecture. Enfin, notre étude portait sur des enfants « normo-lecteurs », mais elle pourrait tout autant être pertinente pour des enfants présentant des difficultés, allant des difficultés passagères jusqu'à un diagnostic de dyslexie, avec l'utilisation de la musique comme complément de rééducation (Habib et al., 2013) ■

BIBLIOGRAPHIE

Anvari, S. H., Trainor, L. J., Woodside, J., & Levy, B.A. (2002). Relation among musical skills, phonological processing and early reading ability in preschool children. *Journal of Experimental Psychology*, 83(2), 111-130.

Baird, G., Slonims, V., Simonoff, E., & Dworzynski, K. (2011). Impairment in non-word repetition: a marker for language impairment or reading impairment? *Developmental Medicine & Child Neurology*, 53(8), 711-716.

BALE : Batterie d'Evaluation du Langage Ecrit (2010). [Manuel, fiche de recueil des données de l'épreuve de répétition de mots, pseudo-mots et logatomes, et des épreuves de suppression syllabique et phonémique]. Grenoble : Université Pierre Mendès France.

Bandura, A. (1977). *Social learning theory.* Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall.

Besson, M., Chobert, J., & Marie, C. (2011). Transfer of training between music and speech: common processing, attention, and memory. *Frontier in Psychology,* 2, 94.

Besson, M., Frey, A., & Aramaki, M. (2011). Is the distinction between intra and extra musical meaning implemented in the brain? Comment on « Towards a neural basis of processing musical semantics » by Stefan Koelsch. *Physics of Life Reviews,* 8, 112-113.

Besson, M., & Schön, D. (2003). *Comparison between music and language*. The Cognitive Neuroscience of Music. Oxford University Press, Oxford, pp. 269–293.

Besson, M., & Friederici, A.D. (1998). Language and Music: A comparative view. *Music Perception: An interdisciplinary Journal*, 16(1), 1-9.

Bessonnat, D. (1998). Maitrise de la langue et apprentissages disciplinaires. *Revue internationale d'éducation de Sèvres*, 19, 41-48.

Bidelman, G. M., Gandour, J. T., & Krishnan, A. (2009). Cross-domain effects of music and language experience on the representation of pitch in the human auditory brainstem. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 29(42), 13165-13171.

Bolduc, J. Montésinos-Gelet, I. & Boisvert, S. (2014). Perceptions musicales et conscience phonologique : recherche auprès d'enfants francophones d'âge préscolaire. *Psychologie française*, 59(3), 247-255.

Bus, A. G., & Van Ijzendoorn, M. H. (1999). Phonological awareness and early reading: A metaanalysis of experimental training studies. *Journal of Educational Psychology*, 91, 403–414.

Castles, A., & Coltheart, M. (2004). Is there a causal link from phonological awareness to success in learning to read? *Cognition*, 91, 77-111.

Chobert, J. (2011). *Influence de l'apprentissage musical sur le traitement des syllabes chez des enfants normolecteurs et dyslexiques*. Thèse de doctorat, Université de la Méditerranée.

Christophe, A. (2002). L'apprentissage du langage : une capacité innée ? *Intellectica*, 34, 189-210.

CNESCO (2016). Conférence de consensus : *Lire, Comprendre, Apprendre. Comment soutenir le développement de compétences en lecture ?* 16-17 mars 2016, ENS de Lyon.

Collett, M.J. (1992). Music as the basis for learning. *Education Digest*, 57, 61-64.

Cutler, A., Dahan, D. & Van Donselaar, W.A. (1997). Prosody in the comprehension of spoken language: A literature review. *Language and Speech,* 40(2), 141-202.

Daltrozzo, J., & Schön, D. (2009). Conceptual processing in music as revealed by N400 effects on words and musical targets. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 21(10), 1882-1892.

Dehaene, S. (2011). *Apprendre à lire - Des sciences cognitives à la salle de classe*. Paris : Odile Jacob.

Drowatzky, J. N. (1975). *Motor learning: Principles and practices*. Minnesota: Burgess Publishing Company.

Foxton, J.M., Talcott, J.B., Witton, C., Brace, H., McIntyre, F., & Griffiths, T.D. (2003). Reading skills are related to global, but not local, acoustic pattern perception. *Nature Neuroscience*, 6, 343-344.

Frey, A., Aramaki, M., & Besson, M. (2014). Conceptual priming for realistic auditory scenes and for auditory words. An electrophysiological approach. *Brain and Cognition*, 84(1), 141-152.

Frey, A., Marie, C., Prod'Homme, L., Timsit-Berthier, M., Schön, D. & Besson, M. (2009). Temporal Semiotic Units as minimal meaningful units in music? An electrophysiological approach. *Music Perception,* 26(3), 247-256.

Goigoux, R. (2016). *Lire et Ecrire. Etude de l'influence des pratiques d'enseignement de la lecture et de l'écriture*. Rapport de recherche sous la direction de Roland Goigoux. Université de Lyon, Institut Français de l'éducation, ENS de Lyon.

Gordon, R. L., Fehd, H. M., & McCandliss, B. D. (2015). Does Music Training Enhance Literacy Skills? A Meta-Analysis. *Frontiers in Psychology*, 6, 1777.

Gordon, R.L., Schön, D., Magne, C., Astésano, C., & Besson, M. (2010). Words and melody are interwined in perception of sung words: EEG and behavioral evidence. *PLoS One*, 31:5(3).

Goswami, U., & Bryant, P. (1990). *Phonological skills and learning to read*. East Sussex, Hillsdale: Lawrence Erlbaum.

Habib M., Lardy, C., Desiles, T., Commeiras, C., Chobert, J., & Besson, M. (2013). Musique et dyslexie : vers une rééducation cognitivo-musicale intermodalitaire des troubles dys. *Développements*, 16-17(3), 36-60.

Hausen, M., Torppa, R., Salmela, V., Vainio, M., & Särkämö, T. (2013). Music and speech prosody: A common rhythm. *Frontiers in Psychology*, 4, 566.

Hoch, L., Tillmann, B., & Poulin-Charronnat, B. (2008). Musique, syntaxe et sémantique : des ressources d'intégration structural et temporelle partagées ? *Revue de Neuropsychologie*, 18(1-2), 33-59.

Jackendoff, R. (2009). Parallels and nonparallels between language and music. *Music Perception*, 26(3), 195–204.

Jäncke, L., (2012). The relationship between Music and Language. *Frontiers in Psychology,* 3, 123.

Juel, C., & Cupp-Minden, C. (2000). Learning to read words: Linguistic units and instructional strategies. *Reading Research Quarterly*, 35(4), 458-492.

Khomsi, A. (2001). *Evaluation du langage oral (ELO)*. Paris : Editions du Centre de psychologie appliquée.

Koelsch, S., Schröger, E., & Tervaniemi, M. (1999). Superior pre-attentive auditory processing in musicians, *NeuroReport*, 10, 1309–1313.

Koelsch, S., Kasper, E., Sammler, D., Schulze, K., Gunter, T., & Friederici, A. D. (2004). Music, language and meaning: Brain signatures of semantic processing. *Nature Neuroscience*, 7(3), 302–307.

Konopczynski, G. (1991). *Le Langage Emergent: Aspect Vocaux et Mélodiques.* Hambourg: Buske Verlag.

Kraus, N., & Chandrasekaran, B. (2010). Music training for the development of auditory skills. *Nature Reviews Neuroscience*, 11, 599-605.

Kraus, N., Slater, J., Thompson, E. C., Hornickel, J., Strait, D. L., Nicol, T., & White-Schwoch, T. (2014). Auditory learning through active engagement with sound: Biological impact of community music lessons in at-risk children. *Frontiers in Neuroscience*, 8, 351.

Lefavrais, P. (1967). *Test de l'Alouette : Manuel [Alouette : A standardized reading test]*. Paris : Les Éditions du Centre de Psychologie Appliquée.

Lerdahl, F., & Jackendoff, R. (1983). *A generative theory of tonal music*. Cambridge: The MIT Press.

Marie, C., Magne, C., & Besson, M. (2011). Musicians and the Metric Structure of Words. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 23(2), 294-305.

Magne, C., Schön, D., & Besson, M. (2006). Musician children detect pitch violations in both music and language better than non-musician children: Behavioral and electrophysiological approaches. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 18(2), 199–211.

Marques, C., Moreno, S., Luís Castro, S., & Besson, M. (2007). Musicians detect pitch violation in a foreign language better than non-musicians: Behavioral and electrophysiological evidence. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 19(9), 1453–1463.

McAdams, S. & Deliège, I. (1989). *La musique et les sciences cognitives* (pp. 257-283). Liège-Bruxelles : Pierre Mardaga.

Melby-Lervåg, M., Lyster, S.-A.H., & Hulme, C. (2012). Phonological Skills and Their Role in Learning to Read: A Meta-Analytic Review. *Psychological Bulletin*, 138(2), 322–352.

Milovanov, R., Huotilainen, M., Esquef, P.A.A., Välimäki, V., Alku, P. & Tervaniemi, M. (2009). The role of musical aptitude and language skills in preattentive duration determination in school-aged children. *Neuroscience Letters*, 460(2), 161–165.

Mithen, S. (2005). *The Singing Neanderthals: The Origins of Music, Language, Mind, And Body*. London: Weidenfeld and Nicolson.

Moreno, S., & Besson, M. (2006). Musical training and language-related brain electrical activity in children. *Psychophysiology*, 43(3), 287–291.

Moreno, S., Marques, C., Santos, A., Santos, M., Castro, S.L., & Besson, M. (2009). Musical training influences linguistic abilities in 8-year-old children: more evidence for brain plasticity. *Cerebral Cortex*, 19, 712–723.

Musacchia, G., Sams, M., Skoe, E., & Kraus, N. (2007). Musicians have enhanced subcortical auditory and audiovisual processing of speech and music. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the USA*, 104, 15894–15898.

Musacchia, G., Strait, D., & Kraus, N. (2008). Relationships between behavior, brainstem and cortical encoding of seen and heard speech in musicians and non musicians. *Hearing Research*, 241(1-2), 34-42.

OCDE (2014). *Résultats du PISA 2012 : Savoirs et savoir-faire des élèves. Performance des élèves en mathématiques, en compréhension de l'écrit et en sciences (Volume 1)*, PISA, Editions OCDE.

OCDE (2010). *PISA 2009 Results: Learning Trends: Changes in Student Performance Since 2000 (Volume V)*. PISA : Éditions OCDE.

Parbery-Clark, A., Skoe, E., Lam, C., & Kraus, N. (2009). Musician enhancement for speech-in-noise. *Ear & Hearing*, 30(6), 653-661.

Patel, A. D. (2003). Language, music, syntax and the brain. *Nature Neuroscience*, 6(7), 674-681.

Rapport IGEN - Inspection générale de l'éducation nationale (2005). L'apprentissage de la lecture à l'école primaire. Rapport N° 123 – novembre 2005.

Sadakata, M., Van Der Zanden, L., & Sekiyama, K. (2010). Influence of musical training on perception of L2 speech. *In Proceedings of the 11th Annual Conference of the International Speech Communication Association*, INTERSPEECH 2010. (pp. 118-121).

Schellenberg, E.G. (2004). Music lessons enhance IQ. *Psychological science*, 15(8), 511-514.

Schellenberg, E. G. (2006). Long-term positive associations between music lessons and IQ. *Journal of Educational Psychology*, 98, 457–468.

Schön, D., Gordon, R.L., & Besson, M. (2005). Musical and linguistic processing in song perception. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 1060: 71-81.

Schön, D., Magne, C., & Besson, M. (2004). The music of speech: music training facilitates pitch processing in both music and language. *Psychophysiology*, 341-349.

Schulze, K., Mueller, K., & Koelsch, S. (2011). Neural correlates of strategy use during auditory working memory in musicians and non-musicians. *European Journal of Neuroscience*, 33, 189- 196.

Schön, D., & Tillmann, B. (2015). Short- and long-term rhythmic interventions: perspectives for language rehabilitation. *Annals of the New York Academy of Sciences, 1337*, 32-9.

Serreboubée, C., & Tournière, S. (2011). *Effet d'un entrainement musical sur les compétences verbales, non-verbales et musicales chez l'enfant dysphasique* (Mémoire inédit présenté pour l'obtention du Certificat de Capacité d'Orthophoniste - sous la direction de Donnadieu, S.). Université Claude Bernard Lyon 1.

Slater, J., Skoe, E., Strait, D.L., O'Connell, S., Thompson, E., & Kraus, N. (2015). Music training improves speech-in-noise perception: Longitudinal evidence from a community-based music program. *Behavioural Brain Research*, 291, 244-252.

Slater, J., & Kraus, N. (2016). The role of rhythm in perceiving speech in noise: a comparison of percussionists, vocalists and non-musicians. *Cognitive processing*, 17(1), 79-87.

Steinhauer, K., Alter, K., & Friederici, A. D. (1999). Brain potentials indicate immediate use of prosodic cues in natural speech processing. *Nature Neuroscience*, 2(2), 191-196.

Strait, D.A., Parbery-Clark, A., Hittner, E., & Kraus, N. (2012). Musical training during early childhood enhances the neural encoding of speech in noise. *Brain & Language*, 123, 191-201.

Wagner, R.K., & Torgesen, J.K. (1987). The nature of phonological processing and its causal role in the acquisition of reading skills. *Psychological Bulletin*, 101(2), 192-212.