

**LES EFFETS DE DEUX PROGRAMMES D'ENTRAÎNEMENT (LECTURE
SEULEMENT ET LECTURE-MUSIQUE) SUR LE DÉVELOPPEMENT
D'HABILITÉS DE MÉMOIRE ET DE MUSIQUE CHEZ DES ÉLÈVES DE 2^e
ANNÉE DU QUÉBEC**

Andrée Lessard et Jonathan Bolduc

Andrée Lessard est professeure au département des sciences de l'éducation de l'UQAC et œuvre au sein du module d'enseignement en adaptation scolaire. Elle est titulaire d'un baccalauréat en enseignement en adaptation scolaire et sociale de l'UQAR ainsi que d'une maîtrise en sciences de l'éducation de l'Université de Sherbrooke. Ses intérêts de recherche portent sur les liens qui existent entre l'apprentissage de la musique et celui de la lecture ou de l'écriture chez les élèves du primaire qui fréquentent des classes régulières ou d'adaptation scolaire.

Titulaire d'un doctorat en éducation musicale (Ph.D.), *Jonathan Bolduc* est professeur en culture et littérature à la Faculté d'éducation de l'Université d'Ottawa. Il agit également, depuis 2009, à titre de directeur du programme de formation à l'enseignement pour les campus d'Ottawa, de Toronto et de Windsor. Son enseignement et sa recherche portent principalement sur les liens entre l'éducation musicale et l'apprentissage scolaire, particulièrement sur le plan de la lecture et de l'écriture. Ses travaux ont été publiés dans plusieurs revues scientifiques et présentés dans des colloques savants dans de nombreux pays. Dernièrement, le gouvernement canadien ainsi que la province de l'Ontario ont tenu à reconnaître la qualité exceptionnelle du travail du professeur Bolduc en lui accordant une subvention majeure par l'entremise de la Fondation canadienne de l'innovation pour la création du premier laboratoire de recherche canadien (Laboratoire Mus-Alpha) examinant la contribution de la musique sur l'apprentissage d'un point de vue pédagogique.

Résumé

Pour mettre en valeur les bienfaits de l'apprentissage de la musique chez les élèves du primaire, de nombreux liens peuvent être établis avec d'autres sphères d'apprentissage, telles que celles de la lecture et de la mémoire. En effet, certaines recherches démontrent la présence de liens qui unissent l'apprentissage de la musique avec le développement de la mémoire spatiale et de la mémoire verbale, ces dernières pouvant influencer indirectement le développement de la lecture. La présente étude avait pour but de mettre en valeur les effets de deux programmes d'entraînement, dont l'un en lecture seulement et l'autre en lecture combinée avec un enseignement musical, sur le développement d'habiletés de mémoire et de musique auprès de 94 élèves de 2^e année du primaire. Les résultats obtenus ne permettent pas de conclure que l'un ou l'autre des programmes ont pu influencer de façon significative le développement des habiletés de mémoire ou de musique des participants.

CONTEXTE THÉORIQUE

L'apprentissage musical contribue, de plusieurs manières, au développement de l'enfant d'âge primaire (Bolduc et Lessard, 2010). Cependant, la place de cet art au sein des écoles québécoises reste encore à justifier aux yeux de plusieurs décideurs, surtout lorsque l'on considère le pourcentage d'établissements qui offre des cours de musique à leurs élèves (Gascon, 2007). À l'opposé, on retrouve les habiletés en lecture dont les efforts fournis en salle de classe pour les développer ne sont plus à justifier. En effet, la maîtrise de la lecture est l'un des facteurs qui permettraient d'assurer une meilleure qualité de vie en favorisant l'accès au marché de l'emploi (Bernèche et Perron, 2005 ; RCRLA, 2009). On estime qu'environ le septième de la population québécoise âgée de seize ans et plus serait incapable de lire adéquatement une variété d'écrits, ce qui est problématique à la fois pour la santé sociale et économique de la province (Bernèche et Perron, 2005). Dès le début du primaire, les difficultés en lecture contraignent plusieurs élèves, ce qui influencerait leur réussite dans plusieurs autres matières scolaires et qui aurait des conséquences sur la poursuite de leur scolarité (Giasson et Saint-Laurent, 1998). Puisque le nombre d'enfants en difficulté par classe a augmenté depuis les dernières années (Gouvernement du Québec, 2009), il demeure logique de concentrer les efforts d'intervention auprès des élèves dès le début de leur scolarisation formelle dans le but de favoriser une amélioration de la situation à moyen et à long termes (RCRLA, 2009).

Afin de remédier à la situation, de nombreuses approches d'enseignement de la lecture sont présentes au début du primaire, les plus connues étant les approches synthétique, globale, mixte, naturelles, traditionnelles et équilibrée (Giasson, 2003). Or, malgré leur pertinence et leur efficacité, elles peuvent parfois s'avérer limitées pour aider certains élèves en

difficulté. Dans certains cas, des approches complémentaires, dont celles qui intègrent l'enseignement de la musique, pourraient être avantageusement envisagées. Justement, les recherches scientifiques des dernières années semblent démontrer le rôle bénéfique que joueraient les programmes d'éducation musicale sur le développement d'habiletés en lecture. Plus précisément, la musique permettrait de développer trois habiletés essentielles à la lecture, soit la perception auditive, la mémoire verbale et les habiletés métacognitives. D'abord, la perception auditive permettrait de recevoir et d'analyser les stimuli sonores essentiels à la compréhension (Deutsch, Dolson et Henthorn, 2004). Ensuite, la mémoire verbale favoriserait la distinction des motifs dans les stimuli sonores, qu'ils soient de l'ordre de la parole ou de la musique (Ho, Cheung et Chan, 2003). Enfin, les habiletés métacognitives amèneraient les élèves à gérer activement et consciemment un processus de création de sens (Register, 2001 ; Selway, 2003), ces trois habiletés étant favorisées par l'apprentissage musical.

En parcourant la littérature scientifique des quinze dernières années, il a été possible de mettre en exergue plusieurs recherches qui ont porté sur les liens qui existent entre l'apprentissage musical et le développement d'habiletés cognitives générales. Parmi ces dernières, nous en avons retenu deux qui ont été souvent mises en avant-plan, qui pourraient être stimulées par la musique et qui, par ricochet, pourraient rejoindre les habiletés de lecture : la mémoire spatiale et la mémoire verbale. Alors que la mémoire spatiale réfère à la capacité de se souvenir de la position de certains objets ou de retenir différentes localisations (Andersen, 2009), la mémoire verbale fait plutôt référence à la mémoire à court terme qui servirait à emmagasiner des représentations langagières dans la mémoire de travail (Majerus, 2008). Cette dernière est utilisée, entre autres, lors d'un rappel immédiat d'une série de stimuli verbaux.

Ainsi, les études retenues portaient sur le lien entre l'apprentissage musical et les habiletés de mémoire spatiale ou de mémoire verbale, auprès de participants qui se situaient entre la première et la quatrième année du primaire inclusivement, ce qui excluait les nombreuses recherches menées auprès d'enfants d'âge préscolaire. Sept études correspondaient à nos critères de recherche, dont trois corrélationnelles, une avec un design *ex post facto*, une quasi expérimentale et deux expérimentales.

La première étude corrélacionnelle (Don, Schellenberg et Rourke, 1999) a permis d'établir des liens entre les habiletés musicales et les habiletés langagières d'enfants présentant le syndrome de Williams âgés de 8 à 13 ans, jumelés à d'autres enfants d'âge mental équivalent n'ayant pas ce syndrome. Des passations individuelles de sous-tests variés, dont la répétition de phrases, la mémoire immédiate des chiffres et la discrimination rythmique et mélodique, ont permis de recueillir les données auprès des participants. L'analyse a permis d'établir des corrélations moyennes et significatives entre les habiletés musicales perceptives des enfants et leurs habiletés de mémoire verbale, et ce, chez chacun des groupes. Avec un nombre similaire de sujets sensiblement du même âge (6 à 12 ans), la

deuxième étude corrélationnelle a recruté des enfants qui jouaient du piano depuis au moins un an (Berros, 2000). On a comparé les scores qu'ils avaient obtenus à leurs auditions en piano (test non normé) avec leurs résultats à des sous-tests normés de raisonnement spatial. Cette fois, aucune corrélation significative n'avait été observée, entre autres à cause de la nature subjective de la mesure musicale, dont la note était attribuée par des juges. Avec un nombre plus important de sujets (n=147), Schellenberg (2006) a mené deux études pour connaître les associations à long terme qui existaient entre l'apprentissage de la musique et le QI, dont l'une où les sujets avaient entre 6 et 11 ans et dont la moyenne d'âge était de 9 ans et 1 mois. Un questionnaire remis aux parents a permis de recueillir des informations pertinentes sur les activités musicales des enfants, sur leurs activités parascolaires, ainsi que d'autres données démographiques diverses. Tous les élèves ont passé des tests normés de QI, ceux-ci incluant une tâche de mémoire verbale des chiffres, et leurs bulletins ont été consultés. Les résultats indiquent des corrélations positives et significatives entre les mesures du QI, les habiletés scolaires et la durée des leçons de musique. Le raisonnement spatial-temporel et les habiletés verbales comptaient parmi les variables les plus fortement corrélées avec le temps d'apprentissage de la musique, malgré une corrélation de nature générale avec l'ensemble des mesures de QI. En somme, une seule des études corrélatives citées plus haut ne faisait pas appel à des tests normés en utilisant une évaluation musicale subjective, ce qui aurait pu grandement compromettre les résultats obtenus. Cependant, les deux autres études (Don, Schellenberg et Rourke, 1999 ; Schellenberg, 2006) utilisaient des tests normés et ont mené à identifier une corrélation entre les habiletés musicales ou la durée des leçons de musique d'une part, et les habiletés de mémoire verbale ou les différentes mesures de QI qui incluent la mémoire spatiale et la mémoire verbale (des chiffres), d'autre part. Ces résultats nous poussent à croire qu'il existe une relation entre ces variables, sans toutefois permettre d'identifier la nature de cette relation.

Pour sa part, l'étude *ex post facto* recensée avait pour but d'explorer les effets de l'apprentissage musical sur la mémoire verbale d'enfants du primaire et du secondaire (Ho, Cheung et Chan, 2003). Les participants étaient 90 garçons droitiers, âgés de 6 à 15 ans, qui provenaient d'une école primaire et secondaire, parmi lesquels 45 avaient reçu des cours de musique à l'école et jouaient d'un instrument depuis au moins un an et au plus cinq ans au moment du test. Les autres n'avaient pas reçu de cours de musique. La mémoire verbale et la mémoire visuelle des participants ont été mesurées à l'aide de deux tests normés, en plus d'une mesure d'intelligence générale. Les résultats ont montré qu'il n'y avait aucune différence significative entre le groupe musical et le groupe sans musique en ce qui concernait l'intelligence générale ou la mémoire visuelle, mais que le groupe musical a obtenu des résultats significativement plus élevés au test de mémoire verbale. De plus, après un an, les enfants qui avaient commencé un cours de musique ou qui avaient continué leur programme de musique déjà entamé ont démontré une amélioration significative de leur mémoire verbale, ce qui n'était pas le cas des élèves qui avaient arrêté leur cours de musique ou qui n'en avaient jamais fait. Par contre, après un an, il n'y avait

toujours pas de différence significative entre les groupes en termes de mémoire visuelle. La principale limite de cette recherche est probablement l'absence de prétest qui aurait permis d'établir une équivalence entre les groupes avant qu'ils ne soient exposés à l'apprentissage de la musique. Pour cette raison, les résultats obtenus ne permettent pas d'établir de relation causale entre la mémoire verbale et la musique.

La première étude recensée qui adoptait un design quasi expérimental (Costa-Giomi, 1999) avait pour but de mesurer les effets de cours de piano sur le développement cognitif général de 117 élèves de quatrième année, âgés de 9 ans, qui n'avaient jamais suivi de cours de musique et qui n'avaient pas de piano. Le groupe expérimental (n=63) a reçu trois ans de cours de piano à raison de 30 minutes par semaine, tandis que le groupe contrôle ne recevait aucun cours de piano (n=50). Alors qu'au départ les deux groupes étaient équivalents en termes d'habiletés cognitives, musicales et motrices, d'estime de soi, de rendement scolaire ou d'intérêt envers l'apprentissage du piano, il s'avère que le groupe expérimental s'est amélioré davantage, et de façon significative, que le groupe contrôle en ce qui concerne les habiletés cognitives générales et les habiletés spatiales. Après deux ans de piano, le groupe expérimental avait des résultats légèrement mais significativement plus élevés que le groupe contrôle pour les habiletés cognitives et spatiales. Cette différence entre les groupes n'était toutefois apparente qu'à court terme puisqu'après trois ans, aucune différence significative n'a été observée entre les groupes. Ces résultats suggèrent que les habiletés spatiales et cognitives générales ont été temporairement améliorées par les leçons de piano.

En employant un solide design expérimental, Schellenberg (2004) a voulu explorer les effets possibles de leçons de piano sur le QI d'enfants de 6 ans (n=132). Ceux-ci ont été assignés aléatoirement à l'une des conditions suivantes pendant 36 semaines : leçons de piano, cours de chant, cours d'art dramatique ou pas de leçon du tout. Tous les participants ont été prétestés et post-testés afin de mesurer leur QI, leur rendement scolaire et leurs comportements sociaux. Le QI s'est amélioré significativement dans les quatre groupes, ce qui pourrait entre autres s'expliquer par la participation scolaire des élèves. Cependant, les deux groupes avec musique ont obtenu des améliorations significativement plus élevées dans les sous-tests du WISC-III, qui incluaient des tests de mémoire spatiale et de mémoire verbale, avec une taille de l'effet moyennement petite, mais significative. La rigueur méthodologique de cette étude permet de documenter l'hypothèse selon laquelle l'apprentissage de la musique chez des élèves du début du primaire peut influencer leurs habiletés cognitives générales, y compris les deux variables que nous avons ciblées au préalable.

À plus petite échelle que l'étude de Schellenberg (2004), Tai (2010) s'est intéressé aux effets de cours de violon, de piano ou de chant sur les habiletés spatiales et l'aptitude musicale de jeunes enfants âgés de 4 à 7 ans (n=88), dont l'un des groupes rassemblait les participants de 6-7 ans (n=46). N'ayant aucune formation musicale, ils ont été répartis

aléatoirement en trois conditions : cours de clavier, de chant ou de violon, à raison de quatre cours de 45 minutes par semaine, pendant quatre semaines. Selon le programme, ils travaillaient des techniques instrumentales ou vocales, la notation musicale, la mémorisation et la lecture à vue. Les analyses ont permis de montrer que les deux groupes (4-5 ans et 6-7 ans) de clavier et de violon ont significativement amélioré leur raisonnement spatio-temporel après quatre semaines d'instruction musicale, ce qui n'était pas le cas des groupes de chant. Par contre, en n'évaluant que les 6-7 ans, on remarque que les résultats aux deux sous-tests d'habiletés spatiales ne sont pas significativement plus élevés au post-test qu'au prétest. En combinant tous les résultats de cette étude, il semblerait que les cours de violon et de clavier puissent influencer le raisonnement spatio-temporel des jeunes enfants et que cette influence soit plus forte chez les enfants les plus jeunes. L'une des principales limites est l'absence d'un groupe d'élèves qui n'auraient pas participé à un programme musical, ce qui aurait pu documenter davantage les effets d'une participation musicale quelconque sur le développement des habiletés spatiales, musicales ou autres, tout en contrôlant la maturation naturelle des sujets.

En somme, les principaux résultats montrent, premièrement, qu'il existe un lien significatif entre l'apprentissage musical et le développement d'habiletés cognitives dites plus générales, telles que la mémoire spatiale ou la mémoire verbale, au début du primaire. En effet, les études de Don *et al.* (1999) et de Schellenberg (2006) ont clairement identifié des corrélations significatives entre les habiletés musicales ou la durée des cours de musique et différentes mesures de QI (mémoire spatiale, mémoire verbale). Pour sa part, la recherche *ex post facto* de Ho *et al.* (2003) corrobore uniquement la corrélation qui existe entre la participation à des cours de musique et la mémoire verbale, mais pas celle qui existe avec la mémoire spatiale. Finalement, les études au design quasi expérimental ou expérimental n'arrivent pas à des résultats similaires : parfois, aucune influence de l'apprentissage musical n'est observée sur les habiletés de mémoire spatiale ou verbale d'élèves au début du primaire (Tai, 2010), parfois seules des influences à court terme semblent être observées (Costa-Giomi, 1999) et parfois, une influence rigoureusement documentée semble exister sur les habiletés générales de QI (Schellenberg, 2004). En prenant en compte la rigueur méthodologique, le contexte et les mesures évaluatives de chaque étude, il est possible de croire que l'apprentissage de la musique semble avoir un effet sur les habiletés de mémoire verbale ou spatiale d'élèves du début du primaire, même si la durée de ces effets reste imprécise.

Si l'on considère : 1) que les difficultés en lecture rencontrées au début du primaire peuvent avoir des conséquences importantes sur le cheminement scolaire des jeunes élèves ; 2) que le développement des habiletés de mémoire verbale et de mémoire spatiale pourrait être bénéfique à celui de la lecture ; 3) qu'il semble exister un lien entre l'apprentissage de la musique et le développement des habiletés de mémoire spatiale et verbale ; 4) que la nature de ce lien ne semble pas définie de la même façon d'une étude à l'autre, il importe d'apporter un éclairage supplémentaire sur ce sujet. Pour y parvenir, nos

objectifs de recherche étaient de déterminer, chez des élèves de 2^e année, les effets de chaque programme (LS et LM) sur le développement : A) des habiletés de mémoire spatiale ; B) des habiletés de mémoire verbale.

Afin d'obtenir une mesure de contrôle supplémentaire, nous avons également voulu déterminer les effets de chaque programme sur le développement des habiletés de perception mélodique et de perception rythmique des élèves. Ces habiletés font référence, d'une part, à la capacité de percevoir et de discriminer les unités mélodiques entendues en référence à la hauteur des sons, et d'autre part, de percevoir et de discriminer les unités rythmiques entendues en référence à la durée des sons et à leur impression de groupement en motifs (Seashore, 1967).

À la lumière de la recension présentée plus haut, nous formulons l'hypothèse qu'il est possible que les élèves du programme LM se soient davantage améliorés en mémoire verbale et en mémoire spatiale que ceux qui n'auraient pas participé à un tel programme. Nous supposons également qu'un programme qui travaille à la fois la musique et la lecture est susceptible de développer les habiletés musicales perceptives des élèves, contrairement à un programme qui ne travaille que la lecture.

MÉTHODOLOGIE

Considérations déontologiques

La recherche décrite dans cet article a fait l'objet d'un examen du comité d'éthique de l'Université d'Ottawa qui a émis un certificat d'approbation déontologique en règle (05-10-02), valide du 15 septembre 2010 au 14 septembre 2011. Pour plus de détails sur l'examen déontologique effectué, vous pouvez consulter le document utilisé en suivant cet hyperlien : <http://www.recherche.uottawa.ca/deontologie/formulaires.html>.

Design

Notre question de recherche est relationnelle ; elle mène ainsi à une preuve de nature comparative (Gauthier, 2004). Puisque les corrélations ne permettent pas de prouver l'existence d'une relation causale, nous avons utilisé un design quasi expérimental pour atteindre nos objectifs de recherche, avec un prétest, une expérimentation, puis un post-test (Vellutino et Schatschneider, 2004). Pour obtenir des connaissances sur ce qui serait arrivé si les variables indépendantes (programmes LS et LM) n'avaient pas existé, les programmes d'entraînement partageaient de nombreux points communs et ont été comparés à un groupe contrôle, où aucune intervention particulière n'était faite.

Échantillon

Cette étude a été réalisée auprès de 94 sujets de 2^e année qui provenaient tous de la même école primaire de Gatineau qui accueillait la plus grande population d'élèves d'âge primaire au Québec (851 élèves de la maternelle à la 6^e année) dans un milieu aisé. La majorité des élèves (77%) de l'école avaient le français comme langue maternelle. En ce qui concerne l'échantillon, il comptait cinq classes qui ont été regroupées en trois groupes : LS (deux classes, n=44, 27 filles, 17 garçons), LM (deux classes, n=34, 16 filles, 18 garçons) et contrôle (une classe, n=16, 9 filles, 7 garçons) pour un total de 52 filles et 42 garçons. Même si la proportion de filles et de garçons n'est pas la même dans chaque groupe, un test de Khi-deux de Pearson pour l'indépendance entre deux variables (la condition expérimentale et le sexe) ne permet pas d'identifier de différences significatives entre les effectifs obtenus et les effectifs théoriques attendus dans chacun des groupes ($X^2(2, n = 94) = 1,595, p = 0,451, V = 0,13$). La moyenne d'âge de tous les sujets était de 7,64 ans (é-t : 0,35) au prétest et ne présentait aucune différence significative entre les groupes.

Un questionnaire remis aux parents a permis de recueillir des données sur la ou les langue(s) parlée(s) à la maison, sur les habitudes de lecture et sur les habitudes de musique des sujets. Ainsi, dans le groupe LS, 60,5% des participants ne parlaient que le français à la maison, tandis que 32,6% parlaient le français et une autre langue. Seulement 7% ne parlaient pas le français à la maison. Dans le groupe LM, 67,6% ne parlaient que le français à la maison, 20,6% parlaient le français et une autre langue tandis que 11,8% ne parlaient pas français. Dans le groupe contrôle, 43,8% des élèves parlaient le français uniquement, 37,5% parlaient le français et une autre langue et 18,8% ne parlaient pas le français à la maison. Malgré ces différentes proportions entre les groupes, le rapport de vraisemblance n'a détecté aucune différence significative entre les groupes ($X^2(4, n = 93) = 4,026, p = 0,402, V = 0,147$). Par ailleurs, les habitudes de lecture à la maison semblaient également similaires entre les groupes. Dans le groupe LS, 9,8% des parents ne lisaient jamais, ou une fois par mois, avec leur enfant. Un plus grand pourcentage (56,1%) lisait d'une à trois fois par semaine avec leur enfant, tandis que 34,1% disaient lire chaque jour à la maison. Dans le groupe LM, les proportions étaient de 8,8% (jamais ou une fois par mois), de 50% (une à trois fois par semaine) et de 41,2% (tous les jours). Dans le groupe contrôle, 6,3% ne disaient jamais lire ou très peu, 62,5% lisaient d'une à trois fois par semaine et 31,3% disaient lire chaque jour avec leur enfant à la maison. Le rapport de vraisemblance n'indiquait pas de lien particulier entre la condition expérimentale et les habitudes de lecture ($X^2(4, n = 91) = 0,883, p = 0,927, V = 0,069$).

En lien avec les habitudes de musique à la maison, on remarque des proportions différentes par rapport à la lecture : une majorité de parents ne font jamais ou presque jamais de musique avec leurs enfants dans chacun des groupes. Une petite proportion en fait d'une à trois fois par semaine (LS : 41,9%, LM : 24,2%, contrôle : 37,5%). Seule une minorité en faisait chaque jour dans chacun des groupes. Le rapport de vraisemblance n'a pas permis de distinguer significativement les groupes en ce qui concerne la fréquence où les parents faisaient de la musique avec leur enfant à la maison ($X^2(4, n = 92) = 3,625, p = 0,459, V = 0,139$), ni le pourcentage d'enfants qui faisaient de la musique hors de l'école ($X^2(2, n = 93) = 1,087, p = 0,581, V = 0,108$). Parmi ces derniers, seule une petite minorité pratiquait le chant ou leur instrument sur une base régulière, ce qui ne différait pas de façon significative d'un groupe à l'autre ($X^2(2, n = 93) = 3,302, p = 0,192, V = 0,174$). Par ailleurs, tous les élèves de 2^e année participaient à des cours de musique à l'école à raison de trois périodes de 55 minutes par cycle de dix jours scolaires, selon l'approche Orff-Schulwerk (petites percussions, instruments Orff, tubes mélodiques, accompagnement au piano, flûte à bec, djembés, congas, tambour de rassemblement, vocalises, chant avec percussions corporelles, instruments ou danse) et à l'aide de quelques activités ou feuilles d'exercices tirées d'un manuel scolaire (*Clac-sons*, Anctil, Giroul et La Belle, 2008).

Malgré les différences entre les groupes en ce qui concerne les habitudes de lecture, les habitudes de musique et les caractéristiques plus générales, ces différences ne sont pas statistiquement différentes entre les groupes. C'est pourquoi tous les sujets ont été inclus dans les analyses de notre étude.

Déroulement de la recherche

En mai 2010, quatre enseignantes de 2^e année ainsi que la direction d'une école primaire ont donné leur approbation pour participer au projet de recherche. Il a donc été convenu que le projet s'y déroulerait pendant l'année scolaire 2010-2011. En septembre 2010, une cinquième enseignante s'est jointe à la recherche et a accepté de former le groupe contrôle. Grâce à un questionnaire, il a été possible d'évaluer que les pratiques d'enseignement de la lecture des enseignantes étaient similaires et qu'elles utilisaient le même matériel. Cependant, deux d'entre elles utilisaient activement la musique (chansons du manuel scolaire *Théo et Raphaëlle*, Gaouette, 2000) dans leur enseignement : elles ont donc été placées dans deux groupes différents. Ensuite, l'attribution d'un programme d'entraînement (LS ou LM) s'est faite au hasard parmi les deux groupes expérimentaux, pour un total de trois groupes (LS, LM et contrôle).

En octobre et novembre 2010, tous les participants ont passé le prétest, tandis que le post-test s'est déroulé à la fin d'avril et en mai 2011. De janvier à avril 2011, les programmes d'entraînement ont eu lieu à raison de trois périodes de 45-55 minutes par cycle de dix jours scolaires. Ainsi, la chercheuse se rendait dans les quatre classes expérimentales (LS ou LM) pour enseigner les programmes d'entraînement LS et LM en présence des

titulaires, pour un total de 18 leçons par classe. Il faut noter que tous les élèves de la classe participaient aux leçons, mais que seuls ceux qui participaient à la recherche ont collaboré aux mesures évaluatives du prétest et du post-test. Finalement, le groupe contrôle continuait à participer aux activités régulières de la classe sans intervention particulière de la chercheuse.

Le programme d'entraînement LS (lecture seulement) avait pour objectifs de travailler la compréhension, le décodage, le vocabulaire, la morphosyntaxe et la fluidité en lecture. Chaque leçon ciblait au moins deux de ces composantes et se basait sur une approche mixte de l'enseignement de la lecture qui misait sur l'utilisation des correspondances grapho-phonémiques et de la compréhension. Un mélange d'approches naturelles et traditionnelles était également utilisé grâce à de nombreux livres de littérature de jeunesse et de quelques feuilles d'exercices. Au fil des semaines, l'enseignement s'adaptait davantage aux besoins variés des élèves et la chercheuse proposait plusieurs niveaux de difficulté dans ses activités. Dans l'ensemble, un enseignement explicite de certaines stratégies de lecture était réalisé, mais le plus souvent, la chercheuse modelait les comportements adéquats en lecture et s'assurait que les élèves demeurent toujours actifs dans leur apprentissage.

Pour sa part, le programme d'entraînement LM (lecture-musique) avait les mêmes objectifs en lecture que le programme LS, en plus de travailler la perception rythmique et mélodique, la reproduction rythmique et mélodique et la composition rythmique chez les élèves. Chaque leçon travaillait à la fois un à deux objectifs en lecture et un à deux objectifs en musique. En ce qui concerne les objectifs musicaux, la discrimination et la reproduction rythmiques étaient travaillées presque à chaque leçon, tandis que la reproduction et la discrimination mélodiques, de même que la composition rythmique, étaient travaillées au moins une fois par cycle. Le programme contenait donc une version condensée des activités de lecture du programme d'entraînement LS pour consacrer le reste du temps de chaque leçon d'environ 45-55 minutes aux activités musicales qui s'inscrivaient dans l'approche Orff-Schulwerk. En plus des exercices et activités de lecture seulement, le programme LM contenait beaucoup de vitamines rythmiques, de parler-rythmés, de chansons, de compositions rythmiques et d'accompagnement avec des percussions corporelles et quelques instruments.

Finalement, le groupe contrôle suivait ses cours régulièrement avec son titulaire sans intervention spécifique de la chercheuse.

Instruments de mesure

En ce qui concerne les variables en musique (perception mélodique et rythmique), elles ont été évaluées collectivement par la chercheuse au début des cours de musique des élèves, en deux passations distinctes avec une semaine d'intervalle, et ce, en novembre 2010 et en mai 2011. La durée de chaque sous-test était d'environ 20 minutes. Par ailleurs, les sujets ont été rencontrés de façon individuelle à deux reprises (avant et après l'expérimentation) par la chercheuse afin de passer les sous-tests de mémoire spatiale et de mémoire verbale (immédiate des chiffres). Les entrevues individuelles se tenaient dans un local de l'école, près des classes des élèves, et duraient environ 35 minutes pendant lesquelles ils passaient un ensemble de sous-tests pour évaluer également leurs habiletés en lecture, dont les résultats ne seront toutefois pas présentés dans le cadre de cet article¹. Les procédures mentionnées dans le manuel de chaque test ont été respectées et seront brièvement décrites dans les prochains paragraphes. Notons également que les résultats de chaque sous-test ont été traités de façon indépendante et qu'ils n'ont pas été cumulés les uns aux autres.

Perception mélodique

La perception mélodique a été mesurée à l'aide d'un sous-test de l'épreuve *Primary Measures of Music Audiation* (PMMA) de Gordon (1979)². Il consiste à faire entendre aux élèves une série de courts extraits musicaux qui contiennent de deux à cinq sons. Ces extraits sont groupés par paires. Les élèves doivent indiquer sur une feuille-réponse, pour chaque paire d'extraits entendue, si les séquences sont « pareilles » ou « différentes », en référence à la hauteur (fréquence) des sons, en encerclant deux dessins semblables ou deux dessins différents sur leur feuille réponse. Quatre items d'entraînement sont proposés, suivis de 40 items évaluatifs. Chaque bonne réponse vaut 1 point, pour un maximum de 40 points. Aucun point n'est accordé en cas de mauvaise réponse ou d'omission. La note brute est obtenue en additionnant tous les points accordés aux bonnes réponses.

Perception rythmique

Comme pour la perception mélodique, le sous-test de perception rythmique provient du PMMA de Gordon (1979) et adopte la même formule (40 paires d'extraits à écouter avec feuille-réponse) que le précédent. Cependant, les extraits entendus présentent des variations rythmiques (durée des sons) et non des variations de hauteur sonore. Ce sous-test ne contient que deux items d'entraînement qui précèdent les 40 items évaluatifs. Encore une

-
- 1 Cet article présente une portion de la thèse doctorale de la chercheuse, qui a également traité d'autres variables à l'intérieur de son projet de recherche.
 - 2 Le PMMA est une épreuve normée dont les deux sous-tests ont été validés auprès de plus de 1000 participants (Gordon, 1979).

fois, un maximum de 40 points est possible. La note brute est obtenue en additionnant tous les points accordés aux bonnes réponses.

Mémoire spatiale

Le sous-test de *Mémoire spatiale* du K-ABC (Kaufman et Kaufman, 1993) a été retenu pour mesurer cette variable. L'expérimentateur montre d'abord, pendant cinq secondes, une page où se trouvent un ou plusieurs dessins. Après ce délai, il montre une page quadrillée à l'enfant en lui demandant de situer où il a vu les dessins de la page précédente. Ce sous-test comprend un item d'entraînement ainsi que deux items d'apprentissage (qui sont à la fois des items d'évaluation). Les élèves de sept ans commencent au début du test, tandis que ceux de huit et neuf ans commencent à l'item cinq. Il y a un total de 21 items, mais les enfants de sept ans arrêtent après le 18^e item et les élèves de 8 à 12 ans après le 21^e item. Le nombre maximal de points qu'ils peuvent obtenir est donc de 18 pour les 7 ans et de 21 pour les 8-9 ans. Le sous-test prend fin après trois mauvaises réponses consécutives, même si l'enfant n'a pas atteint la limite de son groupe d'âge. La note brute est obtenue en calculant le dernier item passé moins le nombre d'erreurs.

Mémoire verbale

Pour mesurer cette variable, c'est un autre sous-test du K-ABC (Kaufman et Kaufman, 1993), la *Mémoire immédiate des chiffres*, qui a été utilisé. L'élève doit répéter une série de chiffres qui est d'abord lue à voix haute par l'expérimentateur (une seconde d'intervalle entre chaque chiffre). L'épreuve compte un item d'entraînement et deux items d'apprentissage (qui sont également des items d'évaluation) suivis par les autres items évaluatifs, pour un total de 19 items évaluatifs. Les enfants de sept ans commencent à l'item 4 et s'arrêtent après l'item 15 (maximum de 15 points) alors que ceux de 8 à 12 ans peuvent continuer jusqu'à l'item 19 (maximum de 19 points). Le sous-test prend fin après trois mauvaises réponses consécutives, même si l'enfant n'a pas atteint la limite de son groupe d'âge. La note brute est obtenue en calculant le dernier item passé moins le nombre d'erreurs.

Analyse des données

Puisque tous les résultats obtenus aux quatre sous-tests présentés plus haut constituent des variables quantitatives continues (Cohen, 2008), les analyses ont été réalisées à l'aide du logiciel *Statistics Package for the Social Sciences* (SPSS) 18.0. Pour utiliser des tests paramétriques, il aurait fallu que les données soient distribuées normalement (Cohen, 2008). Cette première prémisse n'était pas respectée pour chacun des groupes pour les quatre variables étudiées. De plus, le groupe contrôle ne contenait que 16 sujets : puisque ce nombre est inférieur à 30, nous avons deux raisons d'opter pour des tests non

paramétriques (Cohen, 2008). Ainsi, pour vérifier si les trois conditions ont obtenu des scores équivalents aux différentes mesures, que ce soit au prétest ou au post-test, le test d'analyse de variance par rangs à une direction de Kruskal-Wallis a été utilisé. Afin de vérifier si chaque groupe s'est amélioré entre le prétest et le post-test pour chacune des mesures, des tests de rang pour échantillons dépendants de Wilcoxon ont été réalisés. Lorsqu'une amélioration significative était notée, la taille de l'effet était calculée à l'aide de la mesure de Cohen (1988). De plus, puisque nous avons effectué un grand nombre de manipulations statistiques, nous avons appliqué la procédure de Bonferroni (Cohen, 2008) en divisant le seuil de signification habituel de 0,05 par le nombre de conditions expérimentales, ce qui a réduit le seuil à 0,017.

RÉSULTATS

Mémoire spatiale et mémoire verbale

Au prétest, les trois groupes ne montraient aucune différence significative pour les scores obtenus aux deux sous-tests tirés du K-ABC (Kaufman et Kaufman, 1993), c'est-à-dire la mémoire spatiale ($X^2(2, n = 94) = 2,096, p = 0,351$) et la mémoire verbale ($X^2(2, n = 94) = 0,352, p = 0,839$). Ce résultat témoigne de l'équivalence statistique des résultats obtenus à ces tâches entre les trois groupes avant le début de l'expérimentation.

Pour le sous-test de mémoire spatiale, seuls les groupes LS et LM se sont significativement améliorés entre le prétest et le post-test (LS : $n = 44, z = -4,343, p < 0,0005$; LM : $n = 34, z = -4,675, p < 0,0005$). La taille de l'effet est de moyenne à grande dans le groupe LS ($r = 0,46$) tandis qu'elle est grande dans le groupe LM ($r = 0,57$). Dans le groupe contrôle, aucune amélioration significative n'a pu être observée ($n = 16, z = -1,08, p = 0,28$). Cependant, aucune différence significative n'a pu être observée entre les groupes au post-test pour la mémoire spatiale ($X^2(2, n = 94) = 1,441, p = 0,487$).

En ce qui concerne le sous-test de mémoire immédiate des chiffres (mémoire verbale), seul le groupe LS s'est amélioré significativement entre le prétest et le post-test ($n = 44, z = -2,384, p = 0,017$) avec une taille de l'effet de petite à moyenne ($r = 0,25$). En rappelant que le seuil de signification a été fixé à 0,017, l'amélioration dans les groupes LM et contrôle n'est pas significative (LM : $n = 34, z = -2,304, p = 0,021$; contrôle : $n = 16, z = -2,072, p = 0,038$). Toutefois, aucune différence significative n'a pu être observée entre les groupes au post-test en ce qui concerne la mémoire verbale (immédiate des chiffres) ($X^2(2, n = 94) = 0,646, p = 0,724$).

Perception mélodique et perception rythmique

En ce qui concerne les scores bruts obtenus aux sous-tests de perception mélodique et de perception rythmique du PMMA de Gordon (1979), aucune différence significative n'a été observée entre les trois groupes (LS, LM et contrôle) au prétest, que ce soit pour la perception mélodique ($X^2(2, n = 89) = 0,239, p = 0,8880$) ou pour la perception rythmique ($X^2(2, n = 89) = 2,795, p = 0,247$). Ce résultat témoigne de l'équivalence statistique des résultats obtenus aux mesures de perception musicale entre les trois conditions avant la mise en place des programmes d'entraînement.

Pour le premier sous-test (perception mélodique), des améliorations significatives ont été observées dans les trois groupes (LS, LM et contrôle) entre le prétest et le post-test (LS : $n = 41, z = -2,771, p = 0,006$; LM : $n = 32, z = -2,551, p = 0,011$; contrôle : $n = 16, z = -3,15, p = 0,002$). Une grande taille de l'effet a été notée dans le groupe contrôle ($r = 0,56$) et une taille de l'effet moyenne a été remarquée dans les groupes LS ($r = 0,31$) et LM ($r = 0,32$). Aucune différence n'a été observée au post-test entre les groupes pour la perception mélodique ($X^2(2, n = 94) = 4,624, p = 0,099$).

Pour le sous-test de perception rythmique, seuls les élèves du groupe LS ont connu des améliorations significatives à cette tâche entre le début et la fin des interventions ($z = -4,051, p < 0,0005$), avec une taille de l'effet de moyenne à grande ($r = 0,45$). Aucune amélioration n'a été notée pour le groupe LM ($z = -0,744, p = 0,457$) et le groupe contrôle ($z = -1,539, p = 0,124$). Toutefois, aucune différence n'a été observée au post-test entre les groupes pour la perception rythmique ($X^2(2, n = 94) = 0,017, p = 0,992$).

En somme, l'analyse des résultats révèle que les groupes LS et LM se sont significativement améliorés au sous-test de mémoire spatiale, avec une amélioration plus marquée dans le groupe LM. Pour la mémoire verbale, seul le groupe LS s'est significativement amélioré. En ce qui concerne les habiletés musicales, les trois groupes se sont significativement améliorés au sous-test de perception mélodique, avec une plus grande amélioration dans le groupe contrôle. Au sous-test de perception rythmique, cependant, seul le groupe LS s'est amélioré de façon significative. Ces résultats doivent cependant être interprétés avec beaucoup de précautions puisque les groupes étaient statistiquement équivalents au pré-test, mais également au post-test, pour l'ensemble des mesures. Il n'est donc pas possible de conclure que l'un ou l'autre des programmes d'entraînement (LS ou LM) a eu des effets spécifiques et significatifs sur le développement des habiletés de mémoire spatiale, de mémoire verbale, de perception mélodique et de perception rythmique. Ces résultats nous poussent ainsi à rejeter nos hypothèses de départ.

DISCUSSION

Plusieurs explications possibles pourraient contribuer à la compréhension des résultats obtenus. Tout d'abord, le groupe LM semble davantage s'être légèrement amélioré que le groupe LS au sous-test de mémoire spatiale, contrairement au groupe contrôle qui ne semble pas s'être amélioré pour ce sous-test. Cela pourrait s'expliquer par le fait que dans les deux groupes expérimentaux (LS et LM), les élèves avaient à lire globalement plusieurs mots rapidement, ce qui peut avoir eu un effet sur leur mémoire spatiale (mémorisation de la forme de mots). De plus, le groupe LM avait parfois à associer des mots écrits à quelques sons qu'ils devaient produire (par exemple, faire du tapage sur leur bureau lorsque le mot « montre » apparaissait), ce qui peut avoir travaillé de façon indirecte la mémoire spatiale visuelle. Pour le sous-test de mémoire verbale, seul le groupe LS a montré des améliorations significatives entre le prétest et le post-test, ce qui pourrait être expliqué en partie par la présence de jeux d'associations des mots (par exemple, trouver l'intrus dans une suite de mots) qui sollicitent cette habileté. Cependant, ces résultats demeurent étonnants puisqu'ils ne corroborent pas ceux de toutes les études antérieures menées sur le sujet. En effet, l'étude de Ho *et al.* (2003) a montré que le groupe qui avait suivi des cours de musique avait de meilleurs résultats en mémoire verbale, mais pas en mémoire spatiale, ce qui est le contraire de ce qui est observé dans notre recherche. Par ailleurs, l'étude expérimentale menée par Schellenberg (2004) indiquait que le groupe avec musique se serait davantage amélioré en termes de QI général, ce qui incluait à la fois des mesures de mémoire spatiale et de mémoire verbale. Or, il n'y a que pour la mémoire spatiale qu'une augmentation légèrement plus marquée a été observée dans le groupe LM. Cependant, cette augmentation spécifique pourrait rejoindre en partie les résultats de l'étude quasi expérimentale menée par Costa-Giomi (1999) où le groupe musical avait de meilleurs résultats en termes d'habiletés cognitives générales et d'habiletés spatiales, du moins à court terme. De façon globale, si l'on considère qu'aucune différence significative n'a été observée entre les groupes, notre étude pourrait corroborer partiellement les résultats obtenus par Tai (2010), où aucune influence de l'apprentissage musical n'était observée sur les habiletés de mémoire spatiale ou verbale d'élèves au début du primaire.

En ce qui concerne la mesure contrôle des habiletés de perception musicale mélodique, les trois groupes se sont significativement améliorés, avec une plus grande amélioration dans le groupe contrôle. Cette absence de différence significative entre les groupes pourrait s'expliquer par la présence de trois cours de musique par cycle de dix jours pour tous les élèves de 2^e année de l'école, ce qui a permis à tous les élèves de s'améliorer. Ces résultats ne concordent toutefois pas avec ceux obtenus au sous-test de perception rythmique, où seuls les élèves du groupe LS se sont significativement améliorés. Se pourrait-il que le fait de travailler davantage la lecture puisse influencer la perception rythmique des élèves ? Cependant, autant pour la perception mélodique que rythmique, aucune différence significative n'a pu être observée entre les groupes, ce qui ne permet pas de confirmer que l'un ou l'autre des programmes expérimentaux ait pu influencer le développement des

habiletés mentionnées. Encore une fois, les hypothèses de départ doivent être rejetées. L'ensemble des résultats doit toutefois être mis en contexte avec les limites de l'étude.

D'abord, la distribution des sujets aux différentes conditions respectait la disposition naturelle de cinq classes et ne s'est pas faite de façon aléatoire, ce qui est propre aux designs quasi expérimentaux. Même si les groupes ont été jugés équivalents en termes d'habitudes de lecture et de musique (questionnaire distribué aux parents) et qu'ils provenaient tous du même milieu socio-économique, cette caractéristique est susceptible de limiter la généralisation des résultats à d'autres populations (Boudreault, 2004). De plus, même si plusieurs variables ont été contrôlées, dont la qualité des programmes d'entraînement et la participation constante de la chercheuse au sein de chaque programme, d'autres n'ont pu être contrôlées, telles que la façon dont chaque titulaire gérait sa classe ou enseignait la lecture lorsque la chercheuse n'était pas présente en classe, et les services auxquels les élèves pouvaient accéder hors de la classe.

Une limite importante est la présence de cours de musique pour tous les élèves de 2^e année, ce qui peut avoir atténué les possibles effets d'un ajout de quelques minutes supplémentaires d'enseignement musical à l'intérieur du programme LM et qui pourrait entre autres expliquer pourquoi il n'existait aucune différence significative entre les groupes au post-test pour l'ensemble des mesures.

Entre la première journée de chacune des périodes de collecte des données (prétest et post-test) et la dernière, il s'est écoulé quelques semaines. La maturation naturelle des élèves a donc pu influencer les résultats obtenus, au même titre qu'il est possible que les effets éventuels de l'un ou l'autre des programmes aient été atténués pendant ce délai.

Finalement, la chercheuse a joué un rôle actif à toutes les étapes de la recherche (collecte des données, enseignement des programmes expérimentaux), ce qui, malgré un grand souci d'impartialité et d'objectivation dans la collecte, aurait pu influencer sa façon d'enseigner. L'ensemble de l'étude doit donc être interprété avec prudence et d'autres recherches seraient nécessaires avant de pouvoir généraliser ces résultats à d'autres populations d'élèves.

CONCLUSION

La présente étude avait pour but de mettre en lumière les effets de deux programmes d'entraînement, l'un en lecture seulement, l'autre en lecture-musique, sur le développement des habiletés de mémoire spatiale, de mémoire verbale, de perception mélodique et de perception rythmique d'élèves de deuxième année du primaire. L'ensemble des résultats indiquerait qu'il n'y aurait pas d'influence significative de l'un ou l'autre des programmes sur ces habiletés puisque les groupes ne se sont pas distingués entre eux. Cependant, certaines différences ont été observées à l'intérieur des groupes, ce qui porte à croire qu'il est nécessaire de mener des recherches supplémentaires afin de mieux documenter les effets d'un programme qui combine à la fois la musique et la lecture sur le développement d'habiletés de mémoire, qui peuvent influencer l'apprentissage de la lecture, et le développement d'habiletés de perception musicale.

Pour une étude ultérieure, il serait pertinent de comparer des élèves qui ne reçoivent que l'enseignement de la lecture, tel que donné par leur titulaire, avec des élèves qui recevraient un enseignement d'un nombre équivalent de périodes des programmes LS et LM afin de mieux les comparer. Afin d'isoler davantage la variable d'enseignement de la musique, il serait également pertinent de comparer un programme combiné de lecture-musique avec un groupe qui ne reçoit aucun cours de musique. Les élèves n'auraient ainsi pas de cours de musique en classe, à l'exception de la portion musicale du programme LM.

Références bibliographiques

- Anctil, M., Giroul, F. et La Belle, S. (2008). *Clac-sons : 1er cycle : Guide d'enseignement 2*. Montréal : Guérin.
- Andersen, N.E. (2009). *Spatial memory training program: Using virtual reality as a tool to provide spatial memory training*. Thèse de mémoire. Montréal : McGill University.
- Bernèche, F. et Perron, B. (2005). *La littératie au Québec en 2003 : faits saillants, Enquête internationale sur l'alphabétisation et les compétences des adultes (EIACA), 2003*. Québec : Institut de la statistique Québec. Document téléaccessible à l'adresse : http://www.stat.gouv.qc.ca/publications/sante/pdf2005/fs_Eiaca2003.pdf. Consulté le 21 juin 2007.
- Berros, M.C. (2000). *Spatial cognition and musicality*. Dissertation de doctorat. Miami (FL) : Carlos Albizu University.
- Bolduc, J. et Lessard, A. (2010). Les bienfaits de l'enseignement et de la pratique de la musique. *Fédération des harmonies et des orchestres symphoniques du Québec* (avril 2010), Montréal.
- Cohen, B.H. (2008). *Explaining psychological statistics* (3^e éd.). Hoboken (NJ) : John Wiley & Sons.
- Cohen, J.W. (1988). *Statistical power analysis for the behavioral sciences* (2^e éd.). Hillsdale (NJ) : Lawrence Erlbaum Associates.
- Costa-Giomi, E. (1999). The effects of three years of piano instruction on children's cognitive development. *Journal of Research in Music Education*, 47 (3), 198-212.
- Deutsch, D., Dolson, M. et Henthorn, T. (2004). Absolute pitch, speech, and tone language: Some experiments and a proposed framework. *Music Perception*, 21 (3), 339-356.
- Don, A.J., Schellenberg, E.G. et Rourke, B.P. (1999). Music and language skills of children with Williams syndrome. *Child Neuropsychology*, 5 (3), 154-170.
- Gaouette, D. (2000). *Théo et Raphaëlle, manuel de l'élève D*. Saint-Laurent : Éditions du Nouveau Pédagogique.
- Gascon, J.-S. (2007). Démocratiser la musique à l'école ? *La Scena Musicale*, 12 (5), 38-39.

- Gauthier, B. (2004). La structure de la preuve. Dans Gauthier, B. (dir.), *Recherche sociale. De la problématique à la collecte des données* (p. 129-158). Sainte-Foy : Presses de l'Université du Québec.
- Giasson, J. (2003). *La lecture. De la théorie à la pratique* (2^e éd.). Montréal : Gaëtan Morin.
- Giasson, J. et Saint-Laurent, L. (1998). Conscience phonologique et émergence de la lecture. Dans C. Préfontaine, L. Godard et G. Fortier (dir.), *Pour mieux comprendre la lecture et l'écriture* (p. 163-188). Montréal : Logiques.
- Gordon, E. (1979). *Primary measures of music audiation*. Chicago : GIA.
- Gouvernement du Québec (2009). *À la même école ! Les élèves handicapés ou en difficulté d'adaptation ou d'apprentissage : évolution des effectifs et cheminement scolaire à l'école publique*. Québec : MELS.
- Ho, Y.-C., Cheung, M.-C. et Chan, A.S. (2003). Music training improves verbal but not visual memory: Cross-sectional and longitudinal explorations in children. *Neuropsychology*, 17 (3), 439-450.
- Kaufman, A. et Kaufman, N.L. (1993). *Batterie pour l'examen psychologique de l'enfant*. Paris : ECPA.
- Majerus, S. (2008). La mémoire verbale à court terme : un simple produit des interactions entre systèmes langagiers, attentionnels et de traitement de l'ordre sériel ? *Psychologie Française*, 53, 327-341.
- Réseau canadien de recherche sur le langage et l'alphabétisation (RCRLA, 2009). *Rapport et recommandations*. Document téléaccessible à l'adresse : <http://docs.cllrnet.ca/NSEL/finalReportFR.pdf>. Consulté le 5 novembre 2009.
- Register, D. (2001). The effects of an early intervention music curriculum on prereading/writing. *Journal of Music Therapy*, 38 (3), 239-248.
- Schellenberg, E.G. (2006). Long-term positive associations between music lessons and IQ. *Journal of Educational Psychology*, 98 (2), 457-468.
- Schellenberg, E.G. (2004). Music lessons enhance IQ. *Psychological Science*, 15 (8), 511-514.
- Seashore, C.E. (1967). *Psychology of music* (McGraw-Hill Book Company, 1938). New York : Dover Publications.

- Selway, C. (2003). *The effects of a music and movement-centered early intervention reading program on kindergarten phonemic awareness, kindergarten reading achievement, first grade reading achievement and first grade attitudes toward reading*. New Castle, DE: Wilmington College.
- Tai, T.-C. (2010). *The effect of violin, keyboard, and singing instruction on the spatial ability and music aptitude of young children*. Thèse de doctorat. College Park (MD) : University of Maryland.
- Vellutino, F. R. et Schatschneider, C. (2004). Experimental and quasi-experimental design in literacy research. Dans Duke, N.K. et Mallette, M.H. (dir.), *Literacy research methodologies* (p.114-148). New York : Guilford Press.