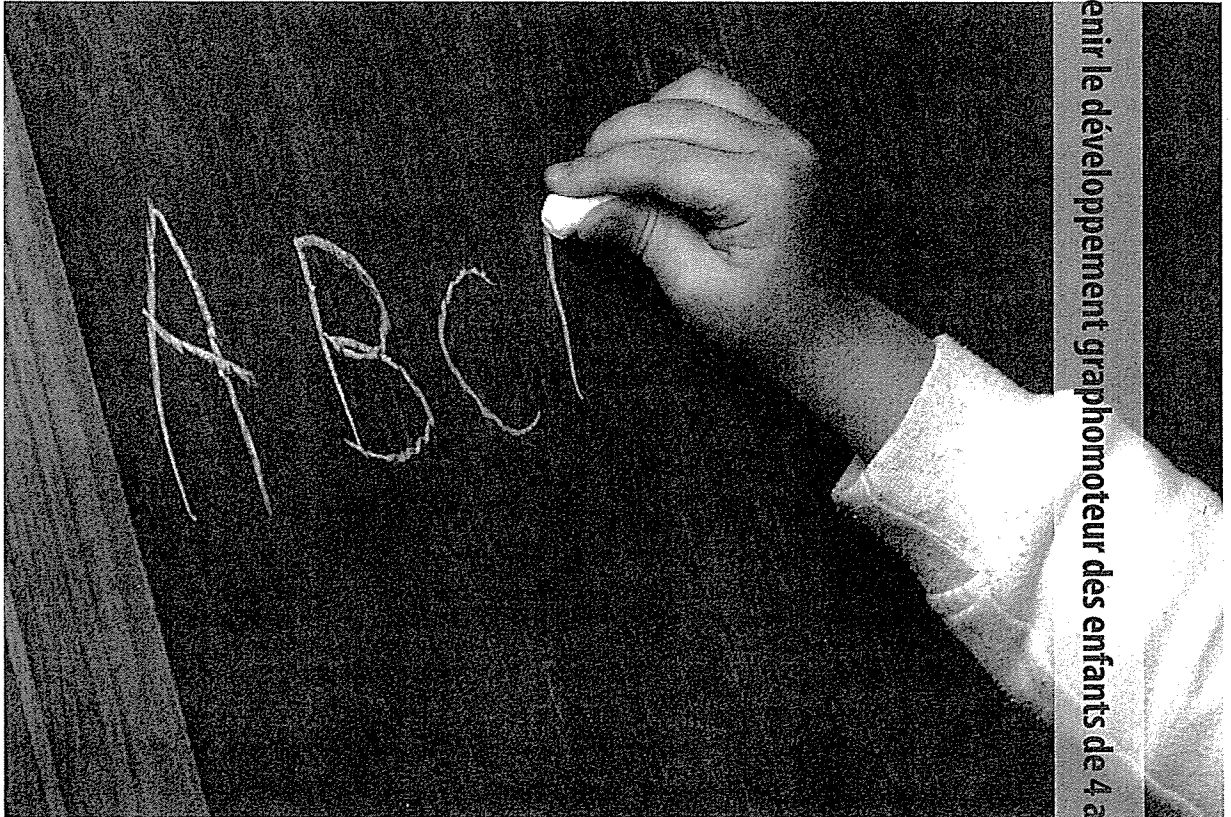


# L'ergothérapie pour soutenir le développement graphomoteur des enfants de 4 ans

Mélissa COALLIER  
Marie-France MORIN  
Denise ST-CYR TRIBBLE



L'ergothérapie pour soutenir le développement graphomoteur des enfants de 4 ans

## Mots clés

habiletés graphomotrices, écriture, préscolaire, intégration visuo-motrice, ergothérapie en pédiatrie.

## Résumé

L'objectif de cette étude était d'évaluer l'effet d'un programme en ergothérapie visant à soutenir le développement des habiletés graphomotrices d'enfants de quatre ans fréquentant un centre de la petite enfance. Selon un devis quasi-expérimental prétest et post-test avec groupe témoin, 20 enfants ont reçu une intervention hebdomadaire sur une période de 12 semaines. Les résultats montrent que les enfants ayant reçu l'intervention ont significativement amélioré leurs habiletés d'intégration visuo-motrice et de précision motrice fine, qui constituent des habiletés prédictives du développement des habiletés graphomotrices, en comparaison avec le groupe témoin. Cette

Mélissa Coallier  
Ergothérapeute et professionnelle de recherche – Chaire de recherche sur l'apprentissage de la lecture et de l'écriture chez le jeune enfant  
Université de Sherbrooke  
melissa.coallier@usherbrooke.ca  
Marie-France Morin  
Professeure titulaire à la Faculté d'éducation et Titulaire de la Chaire de recherche sur l'apprentissage de la lecture et de l'écriture chez le jeune enfant – Université de Sherbrooke  
marie-france.morin@usherbrooke.ca  
Denise St-Cyr Tribble  
Professeure titulaire à l'École des sciences infirmières – Faculté de médecine et des sciences de la santé  
Université de Sherbrooke  
denise.st-cyr.tribble@usherbrooke.ca  
*La première auteure a reçu une aide financière du Fonds de la recherche en santé du Québec dans le cadre de ses études de maîtrise en sciences cliniques, à la Faculté de médecine et des sciences de la santé de l'Université de Sherbrooke.*

étude permet d'envisager que les enfants ayant bénéficié du programme d'intervention débiteront leur scolarisation en maîtrisant davantage les bases graphomotrices nécessaires à l'apprentissage de l'écriture. Elle illustre également l'apport de l'ergothérapeute dans la préparation scolaire des enfants et en promotion de la santé.

## 1. Introduction

Une des principales difficultés scolaires rencontrée par les enfants du primaire concerne l'apprentissage de l'écriture (Bazyk et *al.*, 2009). Les habiletés graphomotrices liées à l'écriture sont non seulement importantes pour développer l'estime de soi de l'enfant, mais sont aussi considérées comme un ingrédient essentiel de sa réussite scolaire (Feder et Majnemer, 2007; Parush et *al.*, 2010). L'apprentissage de l'écriture n'est pas une fin en soi mais bien un moyen pour l'enfant d'accéder à d'autres apprentissages ou d'autres connaissances. En effet, l'enfant n'apprend pas à écrire pour écrire mais bien pour transmettre un message par écrit, prendre des notes et pratiquer des notions (Breton et Léger, 2007). L'écriture est une activité occupationnelle complexe qui requiert la maîtrise des habiletés perceptives, motrices, cognitives et linguistiques (Bara et Gentaz, 2011).

En début d'apprentissage de l'écriture, la composante graphomotrice est particulièrement sollicitée. Elle mobilise des ressources attentionnelles importantes, ce qui rend la gestion des autres composantes presque impossible. Par exemple, le jeune enfant doit penser à bouger ses doigts pour tracer la lettre, à la trajectoire de cette dernière et à la tracer au bon endroit sur la feuille. En effet, la maîtrise des habiletés graphomotrices est un long apprentissage pour le jeune scripteur, qui doit évoluer d'un processus lent, irrégulier et hautement contrôlé à un processus rapide, régulier et en grande partie automatisé (Zesiger, 1995). En ce sens, l'automatisation du geste d'écriture est considérée comme étant primordiale au développement de la compétence à écrire chez l'élève du primaire (Berninger et Swanson, 1994; Christensen, 2009).

De 10 à 30% des enfants d'âge scolaire présentent des difficultés graphomotrices (Karlsdottir et Stefansson, 2002). Ces difficultés constituent par ailleurs l'une des principales raisons de référence en ergothérapie chez les enfants d'âge scolaire (Feder, Majnemer et Synnes, 2000). Ainsi, pourquoi ne serait-il pas pertinent de travailler en amont pour prévenir des difficultés ultérieures, en intégrant l'ergothérapie dans les centres de la petite enfance ?

### 1.1 Développement des habiletés perceptivo-motrices

Avant même de manipuler le crayon, la maîtrise de certaines habiletés perceptivo-motrices, dites habiletés de bas niveau, est nécessaire car elles ont une influence directe sur le développement des habiletés graphomotrices (Kemp et Carter, 2005). L'intégration visuo-motrice, qui réfère à la coordination entre la perception visuelle et les mouvements des doigts et de la main

(Beery et Beery, 2004) apparaît être la plus importante habileté prédictive des habiletés graphomotrices ultérieures chez le jeune apprenant. De nombreuses études appuient la corrélation entre cette habileté et la lisibilité de l'écriture (Tseng et Murray, 1994; Weil et Cunningham Amundson, 1994; Cornhill et Case-Smith, 1996; Daly, Kelly et Kraus, 2003; Beery et Buktenica, 1997; Feder et Majnemer, 2007). Enfin, l'intégration visuo-motrice s'avère particulièrement importante dans l'acquisition des habiletés graphomotrices en raison des composantes visuo-motrices nécessaires pour tracer les lettres (Ziviani et Wallen, 2006).

La précision motrice fine, qui correspond aux habiletés motrices impliquant le contrôle et la coordination de la musculature distale des mains et des doigts, est également identifiée comme habileté préalable à l'écriture par de nombreux chercheurs (Tseng et Murray, 1994; Cornhill et Case-Smith, 1996; Feder et Majnemer, 2007). Plusieurs chercheurs, dont Daly *et al.* (2003), ont mis en évidence l'importance de maîtriser cette habileté avant de débiter l'enseignement formel de l'écriture.

Bazyk *et al.* (2009) ont évalué l'impact d'un service intégré d'ergothérapie sur le développement moteur fin de 37 enfants âgés entre 5 et 7 ans, avec et sans déficience, en s'appuyant sur un devis pré-experimental prétest et post-test. D'une durée de sept mois, l'intervention consistait en un suivi direct (ex: individuelle et de groupe) et indirect (ex: consultation avec l'enseignante). Les résultats de l'étude ont démontré que tous les enfants, incluant ceux se développant normalement, ont amélioré de façon significative leurs habiletés de motricité fine. Les auteurs concluent que ce type d'intervention dans le milieu pourrait être bénéfique pour prévenir les difficultés motrices fines et pour soutenir le développement d'habiletés essentielles aux apprentissages scolaires. Toutefois, l'absence de groupe témoin ne permet pas de démontrer de relation cause à effet entre le programme d'intervention et les progrès observés chez les enfants.

## 1.2 Soutien et prévention au cours de la petite enfance

Contrairement à la France et à la Belgique, les enfants québécois débutent la maternelle à l'âge de 5 ans, soit l'équivalent de la 3<sup>e</sup> maternelle en Belgique et de la Grande Section de maternelle en France. Avant l'âge de 5 ans, bon nombre d'enfants québécois fréquentent un service de garde. Des données récentes du ministère de la Famille et des Aînés du Québec (2010) indiquent que 65,5 % des enfants québécois âgés de quatre ans fréquentent un service de garde.

À notre connaissance aucune étude ayant pour but d'évaluer l'impact d'une intervention en ergothérapie pour soutenir le développement des habiletés graphomotrices n'a été menée dans les services de garde au Québec. Pourtant, l'année précédant l'entrée à l'école s'avère une période charnière pour la préparation et la stimulation d'habiletés préalables, telles que celles liées aux habiletés graphomotrices.

### 1.3 Implication de l'ergothérapeute dans les services de garde éducatifs à l'enfance

Depuis quelques années, les ergothérapeutes sont de plus en plus impliqués en milieu scolaire, dans les classes. Conséquemment, cette réorientation des services d'ergothérapie a eu des répercussions positives autant en ce qui a trait à la collaboration entre l'enseignant et l'ergothérapeute que pour les progrès fonctionnels de l'enfant. Les résultats d'une étude récente effectuée auprès de 91 enfants d'âge scolaire recevant des services d'ergothérapie ont révélé que le rendement occupationnel des élèves augmentait lorsque l'enseignant avait une meilleure connaissance des besoins de l'enfant et qu'il appliquait les recommandations et stratégies enseignées par l'ergothérapeute (Reid et *al.*, 2006).

Dans la même optique, avec son champ d'expertise et ses connaissances du développement de l'enfant, l'ergothérapeute pourrait soutenir les intervenants en petite enfance dans la réalisation d'activités visant à assurer un développement optimal des enfants, notamment leurs habiletés graphomotrices.

De notre point de vue, les milieux de garde peuvent être considérés comme une porte d'entrée intéressante étant donné qu'ils desservent deux tiers des enfants québécois de quatre ans. Dans un contexte de prévention et de promotion de la santé et de développement optimal, l'ergothérapeute est un acteur de choix pour soutenir les éducateurs en petite enfance dans le développement des habiletés graphomotrices des enfants.

### 1.4 Objectifs de la recherche

La présente étude a pour but d'étudier l'effet d'un programme d'intervention visant à soutenir le développement des habiletés graphomotrices d'enfants de quatre ans qui fréquentent un centre de la petite enfance. Pour atteindre le but énoncé, l'étude poursuit les objectifs spécifiques suivants: évaluer si la participation à un programme de stimulation axé sur le développement des habiletés graphomotrices améliore 1) l'intégration visuo-motrice des enfants; 2) la précision motrice fine des enfants, habiletés considérées comme prédictives des habiletés ultérieures en écriture.

L'hypothèse de recherche est qu'il y aura une amélioration statistiquement et cliniquement significative des habiletés d'intégration visuo-motrice et de précision motrice fine chez les enfants de quatre ans à la suite d'une participation au programme de stimulation comparativement aux enfants du groupe témoin.

## 2. Méthodologie

### 2.1 Participants

Selon un devis quasi-expérimental prétest et post-test avec groupe témoin, les enfants ont été recrutés dans deux centres de la petite enfance, l'un représentant le groupe expérimental, et l'autre, le groupe témoin. Pour participer à l'étude les enfants devaient être âgés de 4 ans (au 30 septembre 2009), comprendre et parler le français et fréquenter un ou l'autre des CPE choisis, de trois à cinq jours par semaine. Les enfants présentant une déficience indiquant une atteinte du système nerveux central, étaient exclus de l'étude, de même que les enfants fréquentant une pré-maternelle.

### 2.2 Intervention

L'intervention consistait en premier lieu en une formation donnée aux éducatrices, suivie de l'application d'un programme d'intervention de groupe visant à développer les habiletés graphomotrices.

#### 2.2.1 Formation des éducatrices

La formation théorique a porté sur le développement moteur des enfants ainsi que sur l'utilisation du programme d'intervention, soit le *programme d'activités graduées*. La formation a été offerte uniquement aux éducatrices du groupe expérimental.

#### 2.2.2 Programme d'activités graduées

Le *programme d'activités graduées pour développer les préalables scolaires* est un programme d'activités couramment utilisé dans le milieu de la réadaptation par les ergothérapeutes au Québec. Le programme a été développé par des ergothérapeutes québécois de l'Institut de réadaptation en déficience physique de Québec (2005). Il a été conçu afin de fournir des outils facilitant le développement de la motricité fine et la construction visuo-spatiale chez les enfants âgés entre quatre et sept ans (présentant un retard de développement) et chez les enfants se développant de façon typique âgés entre trois et six ans. À ce jour, ce programme est exclusivement utilisé dans le domaine de la réadaptation et n'a pas été expérimenté auprès de plus larges populations enfantines. De plus, il n'a jamais été utilisé dans le but de soutenir le développement des habiletés graphomotrices avant l'entrée à la maternelle.

Ce programme est basé sur le jeu, élément primordial de l'apprentissage chez l'enfant d'âge préscolaire. Les activités qui forment le programme ont été conçues en tenant compte de l'âge développemental des enfants. Le programme comprend trois différents niveaux. Le niveau deux a été choisi pour cette étude puisque qu'il s'adresse aux enfants âgés entre quatre et cinq ans. Chacun des niveaux comprend 12 séances hebdomadaires de

groupe d'une durée de 45 minutes chacune. Une thématique différente est présentée à chacune des séances qui comporte des activités de motricité globale et de stabilité proximale ainsi que des activités de bricolage sollicitant la motricité fine et la construction visuo-spatiale. Afin d'utiliser ce programme, l'ergothérapeute doit suivre la formation «Programme d'activités graduées pour développer les préalables scolaires» offerte par l'Institut de réadaptation en déficience physique de Québec (IRD PQ).

## 2.3 Variables dépendantes et instruments de mesure

Les variables dépendantes principales de l'étude font référence aux habiletés perceptivo-motrices préalables à l'écriture. Tel que mentionné dans la recension des écrits, certaines habiletés sont essentielles au développement des habiletés graphomotrices et sont considérées comme des habiletés sous-jacentes ou des facteurs de réussite à l'écriture (Bazyk et al., 2009; Bruininks et Bruininks, 2005; Dankert, Davies et Gavin., 2003; Cornhill et Case-Smith, 1996). Deux habiletés perceptivo-motrices ont été retenues et ont agi à titre de variables dépendantes pour cette étude: l'intégration visuo-motrice et la précision motrice fine.

### 2.3.1 Intégration visuo-motrice

L'instrument de mesure choisi pour évaluer cette variable est le *Beery VMI* (Beery et Beery, 2004). Cet outil d'évaluation standardisé comporte trois sous-tests pour examiner la capacité de l'enfant âgé de deux à 18 ans à intégrer et à coordonner ses habiletés visuelles, perceptives et motrices. Seule la forme abrégée du premier sous-test, soit le *Beery VMI*, a été utilisée pour mesurer la variable d'intérêt. Elle permet de documenter l'intégration visuo-motrice des enfants de deux à sept ans (Beery et Beery, 2004). L'enfant doit d'abord imiter le tracé de trois formes et ensuite copier 15 formes. Les neuf premières formes à copier à ce test sont: 1) le trait vertical; 2) le trait horizontal; 3) le cercle; 4) la croix; 5) la ligne diagonale vers la droite (/); 6) le carré; 7) la ligne diagonale vers la gauche (\); 8) la croix (X); et 9) le triangle. La passation du test se termine lorsque l'enfant effectue trois erreurs consécutives. L'enfant obtient un point pour chaque forme complétée correctement, avec une possibilité de score brut maximal de 21 points. Le score brut est converti selon l'âge chronologique de l'enfant, à partir des valeurs de référence établies, afin d'obtenir un score normalisé. Le temps d'administration est approximativement de 10 minutes. Cet instrument de mesure possède de bonnes qualités psychométriques, dont une fidélité test-retest de 0,89 et une fidélité interjuges de 0,92 (Beery et Beery 2004).

### 2.3.2 Précision motrice fine

L'instrument de mesure choisi pour évaluer cette variable est le *Bruininks-Oseretsky Test of Motor Proficiency, 2<sup>nd</sup> edition (BOT-2)* (Bruininks et Bruininks, 2005). Il s'agit d'un outil standardisé largement utilisé par les ergothérapeutes pour évaluer les habiletés motrices globales et fines d'enfants âgés

entre quatre et 21 ans. Pour répondre aux objectifs de l'étude, le premier sous-test, qui porte sur la précision motrice fine, a été administré. L'enfant doit réaliser cinq activités de précision motrice, soit: colorier à l'intérieur d'une forme, tracer une ligne à l'intérieur de traits, relier des points, plier une feuille et découper un cercle. Le temps d'administration est approximativement de 10 minutes. On obtient un score normalisé et une estimation de l'équivalence d'âge. C'est un outil qui possède de bonnes qualités psychométriques: une bonne fidélité test-retest et une cohérence interne modérée à forte ainsi qu'une bonne validité de convergence et discriminative (Deitz, Kartin et Kopp, 2007).

## 2.4 Déroulement

L'intervention a débuté en janvier 2010 par une formation théorique offerte aux deux éducatrices du groupe expérimental, suivie de l'application du programme d'intervention dans leur groupe respectif avec le soutien de l'ergothérapeute (première auteure). Le groupe témoin a pour sa part bénéficié des activités habituelles qui s'appuient sur le programme éducatif des services de garde du Québec (Ministère de la Famille et des Aînés, 2007).

Les mesures évaluatives du prétest (T1) et du post-test (T2) se sont respectivement déroulées une semaine avant et après l'intervention, soit au début janvier 2010 et à la fin avril 2010. Les enfants du groupe expérimental et du groupe témoin ont été évalués individuellement. Les mesures évaluatives ont eu lieu aux CPE afin d'assurer une conformité des conditions d'évaluation.

## 2.5 Considérations éthiques

Ce projet de recherche a été approuvé par le comité d'éthique de la recherche en santé chez l'humain du Centre hospitalier universitaire de Sherbrooke à l'automne 2009. Les parents des enfants participant à l'étude ont signé un formulaire de consentement à la suite d'une rencontre au cours de laquelle les objectifs et le déroulement de la recherche leur ont été expliqués. L'approbation écrite de l'Institut de réadaptation en déficience physique a été obtenue pour utiliser ce programme à des fins scientifiques.

## 2.6 Méthodes d'analyse des données

Les données sociodémographiques sont présentées par le biais de statistiques descriptives (moyenne, écart-type, fréquence) afin de décrire l'échantillon et de comparer les particularités des deux groupes. Des analyses non-paramétriques ont été réalisées. Le test de Mann-Whitney a été utilisé pour faire des comparaisons inter-groupes. Plus précisément, le score des deux groupes a été comparé au T1 puis au T2. Pour chaque groupe individuellement, la comparaison du score au T1 et du score au T2, soit l'évolution dans le temps, a été analysée à l'aide du test des rangs signés de Wilcoxon (Gravetter et Wallnau, 2004).

### 3. Résultats

Dans un premier temps, les caractéristiques des enfants et des parents sont présentées, suivies des résultats obtenus au temps 1, au temps 2 et l'évolution survenue entre les deux temps de mesure (T2 moins T1). Par ailleurs, comme il s'agit de la mesure la plus exacte illustrant le centre des données dans le cas d'une petite taille d'échantillon et d'une distribution asymétrique des données, la médiane du score est comparée. Pour alléger le texte, seul le terme score est écrit. Les résultats sont présentés par objectif.

#### 3.1 Participants à l'étude

Tous les parents du CPE représentant le groupe expérimental ont accepté de faire participer leur enfant à l'étude (n=20). Sur une possibilité de 18 enfants au CPE formant le groupe témoin, 16 parents ont signé le formulaire de consentement. Après vérification de l'admissibilité, un enfant du groupe témoin a été exclu puisqu'il présentait un retard de langage. Lors de la collecte de données au T1, une enfant était absente et a alors été exclue de l'étude. Finalement, un total de 14 enfants a formé le groupe témoin.

##### 3.1.1 Caractéristiques des enfants

Le groupe expérimental était composé de 11 garçons et neuf filles. L'âge moyen des enfants était de 4 ans et 8 mois. Le groupe témoin était composé de sept garçons et sept filles. L'âge moyen des enfants de ce groupe était de 4 ans 10 mois.

##### 3.1.2 Caractéristiques des parents

Le tableau 1 présente les principales caractéristiques des parents. L'âge moyen des mères et des pères est similaire dans les deux groupes. La scolarité des mères est comparable dans les deux groupes contrairement à la scolarité du père qui diffère. En effet, 10,0% des pères du groupe expérimental possède un diplôme universitaire comparativement à 53,8% des pères du groupe témoin. Le revenu familial diffère également entre les deux groupes. Dans le groupe expérimental, 31,6% des familles a un revenu annuel inférieur à 50 000\$ comparativement à 7,7% des familles du groupe témoin. L'état civil est également une caractéristique qui distingue les deux groupes. Dans le groupe expérimental, 25% des parents sont séparés comparativement à 7% des parents du groupe témoin.



Tableau 1. Caractéristiques des parents

Caractéristiques	Groupe expérimental	Groupe témoin
<b>Âge de la mère</b> (moyenne)	34,1 ans	34,2 ans
<b>Âge du père</b> (moyenne)	38,6 ans	36,2 ans
<b>Scolarité mère</b> <i>Collégial/professionnel</i>	60,0 %	46,2 %
<i>Université</i>	40,0 %	53,8 %
<b>Scolarité père</b> <i>Secondaire</i>	15,0 %	15,4 %
<i>Collégial/prof.</i>	75,0 %	30,8 %
<i>Université</i>	10,0 %	53,8 %
<b>État civil</b> <i>Marié/en couple</i>	75,0 %	92,9 %
<i>Séparé</i>	25,0 %	7,1 %
<b>Revenu familial</b> <i>30 000\$ – 50 000\$</i>	31,6 %	7,7 %
<i>60 000\$ – 80 000\$</i>	36,8 %	30,8 %
<i>+ 80 000\$</i>	31,6 %	61,5 %

### 3.2 Intégration visuo-motrice

#### Comparaison des deux groupes au T1

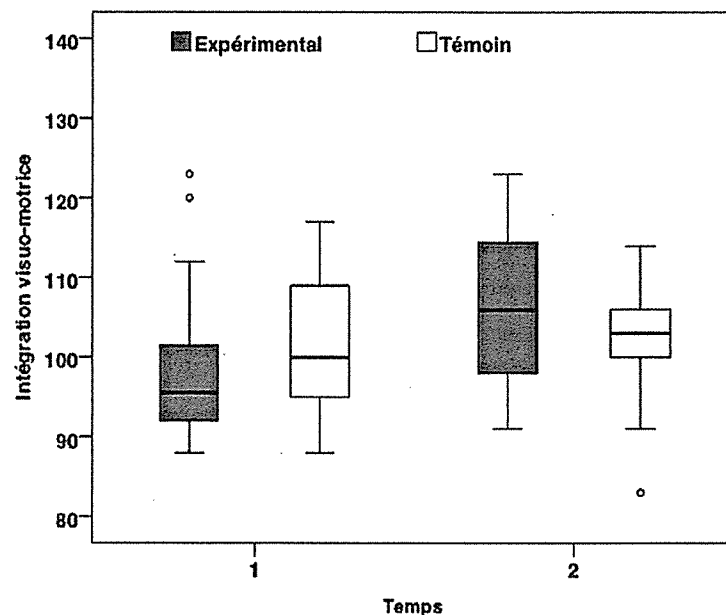
Au départ (T1), les enfants des deux groupes présentent des habiletés d'intégration visuo-motrices similaires (Beery et Beery, 2004). Le score des deux groupes au T1 est comparable et ne présente pas de différence statistiquement significative ( $p=0,188$ ). Cependant, il est possible d'observer que le score initial (T1) du groupe expérimental (95,5) se situe sous la moyenne des scores normalisés établie pour ce test, soit 100. Le score initial (T1) du groupe témoin (100,0) pour sa part, est équivalent à la moyenne établie (tableau 2).

#### Comparaison des deux groupes au T2

Au terme de l'intervention (T2), le score final du groupe expérimental (106,0) est légèrement supérieur à celui du groupe témoin (103,0) bien que la différence ne soit pas statistiquement significative ( $p=0,268$ ). Toutefois, la progression du groupe expérimental est plus marquée, telle qu'illustrée à la figure 1. Également, on observe qu'au terme de l'intervention, le score du groupe expérimental se situe au-dessus de la moyenne établie pour le test. Relativement à l'évolution dans le temps, peu de changement est observé dans le groupe témoin.

### Progression entre les deux temps de mesure

Une progression statistiquement significative ( $p=0,01$ ) du groupe expérimental est observée lorsque l'on compare le score entre T1 et T2 (figure 1), démontrant ainsi une amélioration plus marquée chez les enfants du groupe expérimental. La figure 1 illustre la comparaison des scores normalisés entre les deux groupes pour la variable intégration visuo-motrice au *Beery VMI* (Beery et Beery, 2004). Enfin, si l'on compare l'évolution dans le temps des deux groupes, soit la différence entre T2 moins T1 du groupe expérimental à la différence T2 moins T1 du groupe témoin, la différence entre les deux groupes est statistiquement significative, à l'avantage du groupe expérimental ( $p=0,01$ ). Plus précisément, une différence de +7,0 est observée pour le groupe expérimental comparativement à une différence de +2,5 pour le groupe témoin (tableau 2). Le tableau 2 présente l'évolution de l'intégration visuo-motrice selon les groupes au *Beery VMI*.



**Figure 1.** Comparaison des scores normalisés entre les deux groupes pour la variable intégration visuo-motrice au *Beery VMI* (Beery et Beery, 2004) dans le temps

**Tableau 2. Évolution de l'intégration visuo-motrice selon les groupes au Beery VMI (Beery et Beery, 2004)**

Intégration visuo-motrice	Groupe expérimental (n=20)	Groupe témoin (n=14)
	Méd. (EIQ)	Méd. (EIQ)
Score normalisé T1	95,5 (91,5 - 102,25)	100,0 (95,0 - 109,0)
Score normalisé T2	106,0 (97,0 - 115,75) †	103,0 (99,5 - 106,5)
T2 moins T1	7,0 (1,5 - 14,5)	2,5 (-3,5 - 5,25) *

Méd. : Médiane, EIQ : Étendue interquartile, n : nombre

\*  $p < 0.05$  pour comparaison entre les groupes

†  $p < 0.05$  pour la comparaison entre les temps

Par ailleurs, sur le plan clinique, cette amélioration à la suite de la participation au programme d'activités graduées se traduit par l'acquisition de deux nouveaux tracés. Les enfants du groupe témoin ont, quant à eux, acquis en moyenne un nouveau tracé. À la fin de l'intervention, dix enfants sur 20 (50%) du groupe expérimental ont réussi la copie du triangle comparativement à trois enfants sur 14 (21,4%) du groupe témoin (tableau 3). Il est à noter que sept (35%) enfants du groupe expérimental ont acquis ce tracé entre les deux temps de mesure comparativement à aucun pour le groupe témoin, les autres maîtrisant déjà ce tracé au T1. Le tableau 3 présente le nombre d'enfants ayant réussi la copie du triangle au *Beery VMI* (Beery et Beery, 2004).

**Tableau 3. Nombre d'enfants ayant réussi la copie du triangle au Beery VMI (Beery et Beery, 2004)**

Copie du triangle réussie	Groupe expérimental (n=20)		Groupe témoin (n=14)	
	T1	T2	T1	T2
Nombre d'enfants	3	10	3	3

### 3.3 Précision motrice fine

#### Comparaison des deux groupes au T1

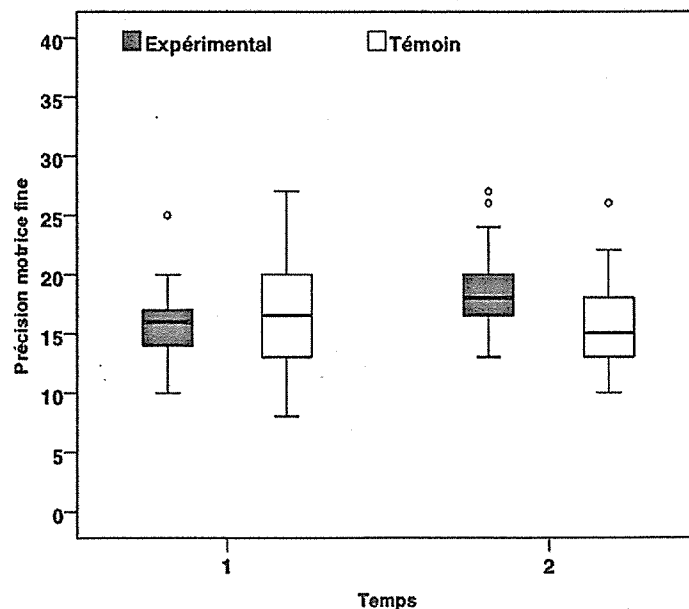
Tel qu'illustré au tableau 4, avant le début de l'intervention (T1), les deux groupes présentent des scores comparables ( $p=0,77$ ). Plus précisément, le score du groupe expérimental est de 16,0 comparativement à 16,5 pour le groupe témoin.

### Comparaison des deux groupes au T2

Au terme de l'intervention (T2), le score du groupe expérimental (18,0) est supérieur à celui du groupe témoin (15,0) et la différence est statistiquement significative ( $p=0,03$ ) démontrant l'effet de l'intervention sur la précision motrice fine.

### Progression entre les deux temps de mesure (T2 moins T1)

Tel qu'illustré à la figure 2, le score du groupe expérimental a augmenté entre les deux temps de mesure, alors que le score du groupe témoin a légèrement diminué. Le groupe expérimental a significativement progressé entre les deux temps de mesure pour cette variable ( $p=0,001$ ), démontrant ainsi l'effet de l'intervention. De son côté, le groupe témoin a obtenu un score inférieur au deuxième temps de mesure, sans que le changement ne soit statistiquement significatif ( $p=0,66$ ). La figure 2 illustre la comparaison des scores normalisés entre les deux groupes pour la variable précision motrice fine au *BOT-2* (Bruininks et Bruininks, 2005). Enfin, si l'on compare l'évolution dans le temps des deux groupes, soit la différence entre T2 moins T1 du groupe expérimental à la différence T2 moins T1 du groupe témoin, la différence entre les deux groupes est statistiquement significative, à l'avantage du groupe expérimental ( $p=0,012$ ), ajoutant de la valeur à l'effet de l'intervention. Le tableau 4 présente l'évolution de la précision motrice fine selon les groupes au *BOT-2* (Bruininks et Bruininks, 2005).



**Figure 2.** Comparaison des scores normalisés entre les deux groupes pour la variable précision motrice fine au *Bruininks-Oseretsky Test of Motor Proficiency, 2<sup>nd</sup> édition* (Bruininks et Bruininks, 2005).

**Tableau 4. Évolution de la précision motrice fine selon les groupes au *Bruininks-Oseretsky Test of Motor Proficiency, 2<sup>nd</sup> edition* (Bruininks et Bruininks, 2005).**

Contrôle moteur fin	Groupe expérimental (n=20)	Groupe témoin (n=14)
	Méd. (EIQ)	Méd. (EIQ)
Score normalisé T1	16,0 (13,5-17,0)	16,5 (12,5-20,3)
Score normalisé T2	18,0 (16,3-20,0) †	15,0 (12,8-18,8)*
T2 moins T1	3,0 (1,0-4,0)	-1,0 (-2,8-2,25) *

Méd. : Médiane, EIQ : Étendue interquartile, n : nombre

\* p<0.05 pour comparaison entre les groupes

† p<0.05 pour la comparaison entre les temps

**Tableau 5. Nombre moyen de dépassements à l'épreuve de tracer à l'intérieur d'un parcours sinueux du *Bruininks-Oseretsky Test of Motor Proficiency, 2<sup>nd</sup> edition* (Bruininks et Bruininks, 2005).**

Nombre moyen de dépassements	Groupe expérimental (n=20)		Groupe témoin (n=14)	
	T1	T2	T1	T2
Nombre moyen de dépassements	5	3	4	5

Sur le plan clinique, les enfants du groupe expérimental ont amélioré à la fois la précision à remplir l'espace au coloriage, à tracer à l'intérieur d'un parcours, à relier deux points par un trait de crayon, à plier une feuille et à découper un cercle. Des progrès supérieurs à ceux du groupe témoin sont notés pour chacune des épreuves évaluées.

À titre d'exemple, lorsque nous comparons le nombre de dépassements du crayon à l'épreuve où l'enfant doit tracer à l'intérieur d'un parcours sinueux, nous observons en moyenne cinq dépassements au T1 pour les enfants du groupe expérimental comparativement à quatre pour les enfants du groupe témoin. Au T2, la précision du tracé se raffine chez les enfants du groupe expérimental et ceci se traduit au plan clinique par une diminution moyenne de deux dépassements (tableau 5). Nous observons une augmentation moyenne d'un dépassement pour les enfants du groupe témoin.

## 4. Discussion

### 4.1 Effet positif du programme d'activités graduées

#### 4.1.1 Intégration visuo-motrice : élément clé de l'éveil à l'écriture

L'objectif 1 était d'évaluer l'effet de la participation au programme sur l'amélioration de l'intégration visuo-motrice des enfants. Les résultats obtenus indiquent une amélioration significative des habiletés d'intégration visuo-motrice chez les enfants du groupe expérimental, suggérant ainsi un effet positif de l'intervention. Étant donné que des résultats normalisés en fonction de l'âge ont été utilisés pour ce test, nous soutenons l'idée que les progrès des enfants du groupe expérimental ont été acquis à un rythme excédant celui de la maturation, ce qui suggère que l'amélioration n'est pas seulement reliée à la maturation de l'enfant mais bien à l'intervention reçue.

Rappelons que les résultats de plusieurs recherches tendent à démontrer que le score obtenu au *Beery VMI* est un indicateur important de la compétence à écrire chez le jeune enfant (Daly *et al.*, 2003 ; Weil et Cunningham Amundson, 1994 ; Ziviani et Wallen, 2005). Ainsi, l'amélioration de l'intégration visuo-motrice constitue un élément très intéressant quant à l'effet du programme sur le développement des habiletés graphomotrices, et conséquemment sur la préparation scolaire des enfants. En effet, plusieurs études ciblent cette variable comme l'une des principales habiletés prédictives de réussite en écriture et comme habileté déterminante de la lisibilité de l'écriture (Feder et Majnemer, 2007 ; Daly *et al.*, 2003 ; Tseng et Murray, 1994 ; Weil et Cunningham Amundson, 1994). Deux études (Daly *et al.*, 2003 ; Weil et Cunningham Amundson, 1994) ont montré que les élèves ayant réussi la copie des neuf premières formes au *Beery VMI* (la neuvième étant la copie du triangle) avaient plus de facilité à copier lisiblement les lettres, les situant donc à un niveau de développement optimal pour débiter l'enseignement formel de l'écriture. Marr et Cermack (2002) ajoutent que les enfants de maternelle capables de copier les neuf premières formes possédaient également une meilleure calligraphie en première année. Dans l'étude actuelle, au terme de l'intervention, un pourcentage plus élevé d'enfants du groupe expérimental a réussi la copie du triangle comparativement au groupe témoin. Bien que ces enfants ne fréquentent pas encore la maternelle, il est intéressant de constater que déjà la moitié des enfants ayant bénéficié du programme possèderaient les habiletés nécessaires pour amorcer l'apprentissage des lettres.

Contrairement au groupe témoin, le groupe expérimental a obtenu un score inférieur (95,5) à la moyenne établie pour ce test (100,0) au T1, avant l'intervention. Une explication possible pourrait être en lien avec les caractéristiques sociodémographiques (ex : revenu familial) des parents (tableau 1) qui sont moins favorables dans le groupe expérimental. Selon Beery et Buktenica (1997), des difficultés d'intégration visuo-motrice, représentées

par un score sous la moyenne au VMI sont plus fréquemment observées chez les enfants issus d'un milieu socioéconomiquement défavorisé. Par ailleurs, les scores du groupe expérimental avant l'intervention (T1) sont comparables à ceux obtenus dans les études de Pelletier (2007) et Ducharme-Lapointe (2005), provenant d'enfants issus de familles à faible revenu.

Bien qu'une différence significative de revenu familial entre deux groupes ait été observée, on ne peut affirmer que les enfants du groupe expérimental proviennent d'un milieu défavorisé sur le plan socio-économique.

Le groupe expérimental a davantage progressé entre les deux temps de mesure. Au terme de l'intervention, il est possible de constater une différence de 7,0 points comparativement à 2,5 points pour le groupe témoin. Sur le plan clinique, en ergothérapie, cette différence s'illustre par une acquisition moyenne de deux nouveaux tracés pour les enfants du groupe expérimental et d'un nouveau tracé pour les enfants du groupe témoin. Il ne faut pas négliger le fait que le score initial du groupe expérimental se situait sous la moyenne normalisée établie pour le test ce qui signifie que les enfants du groupe expérimental ont réussi à copier un moins grand nombre de formes au T1 que la moyenne de l'échantillon normalisée. Il est possible d'envisager que l'inclusion d'activités faisant appel aux habiletés de coordination motrice dans le cadre du programme d'activités graduées aurait permis d'accroître davantage l'intégration visuo-motrice des enfants, étant donné que la coordination motrice constitue une composante de l'intégration visuo-motrice (Beery et Beery, 2004).

Considérée comme habileté prédictive de la compétence à écrire (notamment sur le plan de la lisibilité) et du succès scolaire en maternelle et en première année (Feder et Majnemer, 2007; Daly et al., 2003; Dankert et al., 2003), l'amélioration significative de l'intégration visuo-motrice est un élément fort intéressant quant à l'impact du programme sur la préparation scolaire des enfants.

#### **4.1.2 L'importance de la précision motrice fine dans les activités à l'âge préscolaire**

L'objectif 2 était d'évaluer l'effet de la participation au programme sur l'amélioration de la précision motrice fine des enfants. En réponse à cet objectif, les résultats obtenus indiquent une amélioration significative de la précision motrice fine chez les enfants du groupe expérimental. Étant donné que des résultats normalisés en fonction de l'âge ont été utilisés pour ce test, il est possible de suggérer que l'amélioration de la précision motrice fine soit liée à l'intervention et non seulement à la maturation.

Il est difficile de comparer les résultats obtenus à ceux des recherches précédentes puisqu'à notre connaissance aucune étude comparable n'a utilisé ce sous-test. Une explication possible pourrait être en lien avec la mise en marché récente de la nouvelle version de la batterie BOT-2 (Bruininks et Bruininks, 2005). Malgré tout, ces résultats vont dans le même sens que

Bazyk et *al.* (2009) qui ont trouvé une amélioration significative des habiletés motrices fines des enfants de maternelle à la suite d'une intervention de sept mois en ergothérapie en utilisant le *Peabody Developmental Motor Scales-2* (PDMS-2), Folio et Fewell (2000). Selon les résultats de Dankert et *al.* (2003), une amélioration de la coordination motrice, telle que mesurée par le sous-test coordination motrice du *Beery VMI* (Beery et Beery, 2004) est observée à la suite d'un suivi hebdomadaire en ergothérapie sur une période de huit mois. Pour leur part, les résultats obtenus par Ducharme-Lapointe (2005) démontrent une amélioration, quoique statistiquement non significative, de la coordination motrice, telle que mesurée avec le *Beery VMI* (Beery et Beery, 2004). Le suivi consistait en six rencontres échelonnées sur 12 semaines qui visaient à développer les préalables scolaires des enfants. En s'inspirant des résultats de l'étude actuelle et des études précédentes, il est possible d'envisager que la durée de l'intervention est importante pour obtenir des résultats significatifs. De là l'utilité d'une intervention hebdomadaire s'échelonnant sur plusieurs semaines.

#### 4.2 Implications pour l'ergothérapie

Cette étude met en lumière l'apport disciplinaire de l'ergothérapeute en prévention et en promotion de la santé dans un contexte préscolaire. L'intervention précoce est importante pour promouvoir le développement optimal de l'enfant, lui permettre de réaliser ses occupations et prévenir des difficultés ultérieures. Il importe également de ne pas confondre l'intervention précoce, qui vise à encourager le bon déroulement du développement, et la surstimulation, qui est un excès de stimulation. Lorsqu'on sait qu'un des enjeux majeurs dans l'apprentissage de l'écriture concerne le problème d'automatisation du geste d'écriture, il importe d'encourager et de soutenir un développement optimal en ajoutant des occasions et différents contextes pour pratiquer les habiletés de base.

Avec ses connaissances du développement de l'enfant et ses objectifs visant à améliorer l'autonomie fonctionnelle de l'enfant dans toutes les sphères de sa vie quotidienne y compris le jeu (Case-Smith, 1998), l'ergothérapeute s'avère un acteur clé dans la mise sur pied et l'application d'un tel programme en milieu de garde. La contribution de l'ergothérapeute en milieu de garde permettrait non seulement d'offrir un soutien aux éducatrices mais permettrait aussi une prévention et un dépistage précoce d'enfants à risque.

#### 4.3 Retombées sur le plan de la recherche, de la pratique et de l'éducation

Cette étude exploratoire pourrait servir de tremplin à d'autres études en lien avec les résultats concluants obtenus. Par exemple, une étude menée auprès d'un plus grand échantillon et à plus large échelle permettrait de préciser les résultats obtenus sur les variables à l'étude ainsi qu'une meilleure généralisation des résultats à l'ensemble des enfants québécois de 4 ans.



Sur le plan de la pratique, cette étude a permis non seulement d'enrichir l'intervention préscolaire mais également de sensibiliser les éducatrices à la façon d'aider les enfants à se développer de façon optimale en leur donnant des exemples concrets. Les résultats obtenus nous incitent par ailleurs à proposer l'intégration de certains éléments du programme à la programmation des services de garde.

Par ailleurs, il serait fort pertinent de procéder à un transfert de connaissances dans les milieux d'enseignement supérieurs afin de mieux outiller les éducateurs et les nouveaux enseignants. De plus, les connaissances acquises ainsi que les outils utilisés pourraient être partagées à l'ensemble des éducateurs par le biais de formation continue.

Comme la petite enfance relève du Ministère de la Famille et des Aînés et que le milieu scolaire, incluant le préscolaire (maternelle), relève du ministère de l'Éducation, du Loisir et du Sport, on aurait avantage à créer un pont entre ces deux ministères de sorte à favoriser une meilleure communication ainsi qu'un meilleur partage des connaissances et des pratiques gagnantes. La préparation scolaire des enfants et le succès scolaire est un enjeu qui concerne toute la société. L'importance de soutenir l'enfant dans le développement de ses habiletés préalables à l'école est clairement établie. Il reste à outiller et à soutenir les différents acteurs ainsi qu'à promouvoir des formations et des programmes comme celui proposé dans cette étude.

## 5. Conclusion

La présente étude avait pour but d'étudier l'effet d'un programme d'intervention visant à soutenir le développement des habiletés graphomotrices d'enfants de quatre ans, avant l'entrée à l'école. Il en ressort que ce programme a donné des résultats significatifs et prometteurs. Ces stratégies semblent être gagnantes et pourraient facilement s'intégrer à la programmation des services de garde pour favoriser le développement des habiletés graphomotrices. L'implantation d'un tel programme permettrait de bonifier la programmation dont le contenu portant sur les habiletés graphomotrices est peu élaboré. Également, maîtriser certaines habiletés de base en préparation à l'apprentissage de l'écriture permettrait à l'enfant de débiter la maternelle mieux outillé et préparé et contribuerait du même coup à favoriser son estime de soi et sa réussite scolaire. Éventuellement, il serait intéressant d'évaluer l'effet à plus long terme d'un programme comme celui-ci et de procéder à de nouvelles études qui toucheraient un échantillon plus grand, ce qui permettrait une meilleure généralisation des résultats.

En terminant, cette étude illustre la contribution particulière des ergothérapeutes en promotion de la santé et en prévention de déficits dans un des milieux de vie de l'enfant qui sert de tremplin vers le monde scolaire.

## Références

1. Bazyk, S., Michaud, P., Goodman, G., Papp, P., Hawkins, E. et Welch, M. A. (2009). Integrating occupational therapy services in a kindergarten curriculum: A look at the outcomes. *American Journal of Occupational Therapy*, 63(2), 160-171.
2. Feder, K. P. et Majnemer, A. (2007). Handwriting development, competency, and intervention. *Developmental Medicine and Child Neurology*, 49(4), 312-317.
3. Parush, S., Lifshitz, N., Yochman, A. et Weintraub, N. (2010). Relationships between handwriting components and underlying perceptual-motor functions among students during copying and dictation tasks. *Occupational Therapy Journal of Rehabilitation*, 30(1), 39-48
4. Breton, S. et Léger, F. (2007). *Mon cerveau ne m'écoute pas : comprendre et aider l'enfant dyspraxique*. Montréal : Éditions du CHU Ste-Justine, 188p.
5. Bara, F. et Gentaz, E. (2011). Haptics in teaching handwriting : the role of perceptual and visuo-motor skills. *Human Movement Science*, 30(4), 745-759.
6. Zesiger, P. (1995). *Ecrire : Approches cognitive, neuropsychologique et développementale*. Paris : Presses universitaires de France.
7. Berninger, V.W. et Swanson, H.L. (1994). Modifying Hayes and Flower's model of skilled writing to explain beginning and developing writing. *Advances in cognition and educational practice*, 2, 57-81.
8. Christensen, C.A. (2009). The critical role handwriting plays in the ability to produce high-quality written text. In R. Beard, D. Myhill, J. Riley et M. Nystrand (Éd.), *The SAGE handbook of writing development* (23-47). Thousand Oaks : SAGE publications Inc.
9. Karlsdottir, R. et Stefansson, T. (2002). Problems in developing functional handwriting. *Perceptual and Motor Skills*, 94(2), 623-662.
10. Feder, K., Majnemer, A. et Synnes, A. (2000). Handwriting : current trends in occupational therapy practice. *Canadian Journal of Occupational Therapy*, 67(3), 197-204.
11. Kemp, C. et Carter, M. (2005). Identifying skills for promoting successful inclusion in kindergarten. *Journal of Intellectual & Developmental Disability*, 30(1), 31-44.
12. Beery, K.E. et Beery, N.A. (2004). *The Beery-Buktenica Developmental Test of Visual- Motor Integration. Administration, scoring and teaching manual* (5<sup>th</sup> ed.). Minneapolis, MN : NCS Pearson.
13. Tseng, M. et Murray, E.A. (1994). Differences in perceptual-motor measures in children with good and poor handwriting. *Occupational Therapy Journal of Research*, 14, 19-36.

14. Weil, M.J. et Cunningham-Amundson, S.J. (1994). Relationship between visual-motor and handwriting skills in children in kindergarten. *American Journal of Occupational Therapy*, 48, 982-988.
15. Cornhill, H. et Case-Smith, J. (1996). Factors that relate to good and poor handwriting. *American Journal of Occupational Therapy*, 50(9), 732-739.
16. Daly, C. J., Kelley, G. T. et Krauss, A. (2003). Relationship between visual-motor integration and handwriting skills of children in kindergarten: A modified replication study. *American Journal of Occupational Therapy*, 57(4), 459-462.
17. Beery, K.E. et Buktenica, N.A. (1997). *The Developmental Test of Visual-Motor Integration: Administration, scoring, and teaching manual (4<sup>th</sup> ed.)*. Parsippany, NJ: Modern Curriculum Press.
18. Ziviani, J. et Wallen, M. (2006). The development of graphomotor skills. In A. Henderson et C. Pehoski (dir.), *Hand function in the child: foundations for remediation, 2<sup>nd</sup> ed.* (p.217-238). St.Louis, MI: Mosby Elsevier.
19. Reid, D., Chiu, T., Sinclair, G., Wehrmann, S. et Naseer, Z. (2006). Outcomes of an occupational therapy school-based consultation service for students with fine motor difficulties. *Canadian Journal of Occupational Therapy*, 73(4), 215-224.
20. Institut de réadaptation en déficience physique de Québec (2005). *Programme d'activités graduées pour développer les préalables scolaires*. Québec, Québec.
21. Bruininks, R. et Bruininks, B. (2005). *Bruininks-Oseretsky Test of Motor Proficiency (2<sup>nd</sup> ed.)*. Minneapolis, MN: NCS Pearson.
22. Dankert, H. L., Davies, P. L. et Gavin, W. J. (2003). Occupational therapy effects on visual-motor skills in preschool children. *American Journal of Occupational Therapy*, 57(5), 542-549.
23. Deitz, J.C., Kartin, D. et Kopp, K. (2007). Review of the Bruininks-Oseretsky Test of Motor Proficiency, 2<sup>nd</sup> ed. (BOT-2). *Physical and Occupational Therapy in Pediatrics*, 27(4), 87-102.
24. Ministère de la Famille et des Aînés (2007). *Accueillir la petite enfance: le programme éducatif des services de garde du Québec*. Québec, Qc: Gouvernement du Québec.
25. Gravetter, F.J. et Wallnau, L.B. (2004). *Statistics for the behavioral sciences (6<sup>th</sup> ed.)*. Belmont, CA: Thomson Wadsworth.
26. Marr, D. et Cermak, S. (2002). Predicting handwriting performance of early elementary students with the developmental test of visual-motor integration. *Perceptual and Motor Skills*, 95, 661-669.

27. Pelletier, M.E. (2007). *Préparation scolaire des enfants issus de familles à faible revenu : élaboration et évaluation des retombées d'un programme ludique*. Mémoire de maîtrise, Faculté de médecine, Université Laval, Québec.
28. Ducharme-Lapointe (2005). *Les habiletés préparatoires à l'écriture : programme d'intervention novateur en ergothérapie*. Mémoire de maîtrise, Faculté de médecine, Université Laval, Québec.
29. Folio, M.R. et Fewell, R.R. (2000). *Peabody Developmental Motor Scales: Examiner's Manual*, 2<sup>nd</sup> ed. Austin, TX, PRO-ED.
30. Case-Smith, J. (1998). *Pediatric occupational therapy and early intervention*. Woburn, MA : Butterworth-Heinemann.

## Remerciements

Les auteures remercient les enfants, les parents et les centres de la petite enfance ayant participé à l'étude.