

La composante parentale d'un programme d'éveil aux mathématiques destiné aux enfants de milieu socioéconomiquement faible au cours de la prématernelle représente-t-elle une valeur ajoutée ?

What is the value-added of a parental component to a junior kindergarten enrichment program focused on number skills for low-income children?

Julie Jalbert and Linda Pagani

Volume 34, Number 2, 2005

URI: <https://id.erudit.org/iderudit/1097676ar>

DOI: <https://doi.org/10.7202/1097676ar>

[See table of contents](#)

Publisher(s)

Revue de Psychoéducation

ISSN

1713-1782 (print)

2371-6053 (digital)

[Explore this journal](#)

Article abstract

Low income parents are at risk of offering their young children less in support of numerical skill development. As a result, many children do not develop an intuitive representation of numbers that is essential for success in first-grade. We examine the value added of a parent training component integrated within a classroom-based prekindergarten enrichment program designed to enhance children's requisite knowledge for formal learning of arithmetic. The results suggest that adding parental support to stimulate the cognitive precursors to first grade arithmetic influences more positive numberline knowledge. Children whose parents received training developed more extensive number knowledge than children having followed the school-based program without parent training, and this, above and beyond initial number knowledge of the children. However, we observed inconclusive results when comparing children having receive the parent training component of the program (parent-training group) with those whose parents consented but never attended the parent training component (a consent-control group). Various potential factors being able to explain these results are discussed.

Cite this article

Jalbert, J. & Pagani, L. (2005). La composante parentale d'un programme d'éveil aux mathématiques destiné aux enfants de milieu socioéconomiquement faible au cours de la prématernelle représente-t-elle une valeur ajoutée ? *Revue de psychoéducation*, 34(2), 301–329. <https://doi.org/10.7202/1097676ar>

La composante parentale d'un programme d'éveil aux mathématiques destiné aux enfants de milieu socioéconomiquement faible au cours de la prématernelle représente-t-elle une valeur ajoutée?

What is the value-added of a parental component to a junior kindergarten enrichment program focused on number skills for low-income children?

J. Jalbert¹

L. Pagani²

1. Département de psychologie,
Université de Montréal.

2. École de psychoéducation,
Université de Montréal.

Cette étude a bénéficié du soutien financier du Fonds québécois de la recherche sur la société et la culture.

Correspondance :

Julie Jalbert

Courriel :

julie.jalbert@umontreal.ca

Résumé

De nombreux parents de milieu socioéconomiquement faible tendent à offrir à leur jeune enfant très peu de soutien dans le développement des habiletés numériques. En conséquence, une vaste proportion de ces enfants risquent de ne pas avoir acquis une représentation intuitive des nombres quand ils arrivent au primaire, ce qui joue en défaveur des apprentissages scolaires. Nous avons évalué la valeur ajoutée d'un volet parental à un programme d'éveil aux mathématiques qui vise à stimuler l'intégration des concepts préalables à l'apprentissage des mathématiques chez les enfants de la prématernelle. Les résultats indiquent que les enfants ayant à la fois bénéficié du volet enfant et du volet parental ont développé une meilleure connaissance des nombres comparativement aux enfants ayant participé au programme sans l'implication de leurs parents, et ce, compte tenu des connaissances des nombres initiales des enfants. Toutefois, des résultats peu concluants ont été observés en comparant les enfants ayant bénéficié du volet parental (groupe expérimental) avec un deuxième groupe d'enfants ayant uniquement participé au volet enfant et dont les parents ne se sont jamais présentés aux ateliers auxquels ils s'étaient pourtant inscrits (groupe consentement-comparaison). Différents facteurs potentiels pouvant expliquer ces résultats sont discutés.

Mots-clés : intervention, préscolaire, pauvreté, mathématiques, volet parental

Abstract

Low income parents are at risk of offering their young children less in support of numerical skill development. As a result, many children do not develop an intuitive representation of numbers that is essential for success in first-grade. We examine the value added of a parent training component integrated within a classroom-based prekindergarten enrichment program designed to enhance children's requisite

knowledge for formal learning of arithmetic. The results suggest that adding parental support to stimulate the cognitive precursors to first grade arithmetic influences more positive number line knowledge. Children whose parents received training developed more extensive number knowledge than children having followed the school-based program without parent training, and this, above and beyond initial number knowledge of the children. However, we observed inconclusive results when comparing children having receive the parent training component of the program (parent-training group) with those whose parents consented but never attended the parent training component (a consent-control group). Various potential factors being able to explain these results are discussed.

Key words : intervention, preschool, poverty, mathematics, parent component

Dans les milieux socioéconomiquement faibles, une importante proportion d'enfants entrent à l'école sans la structure cognitive centrale préalable aux apprentissages en mathématiques de la première année (Griffin & Case, 1996), ce qui accroît les risques d'échecs subséquents (Arnold, Fisher, Doctoroff, & Dobbs, 2002; Fuchs, Fuchs, & Karns, 2001; Pagani, Tremblay, Vitaro, Boulerice, & McDuff, 2001). Des données récentes suggèrent que les enfants d'âge préscolaire sont naturellement disposés à développer la structure cognitive informelle sur laquelle repose l'apprentissage formel des mathématiques (Greenes, 1999; Pappas, Ginsburg, & Jiang, 2003). Les mathématiques se définissent comme la science de la quantité (arithmétique, nombres), la science de l'espace (géométrie) et de la pensée (règles logiques) ainsi que des relations entre ces dimensions (National Council of Teachers of Mathematics, 2000).

Bien qu'il soit reconnu que l'enfant de quatre ans soit tout naturellement porté à se familiariser avec les notions de quantité relative (UNICEF, 2001), l'animation préscolaire et l'environnement familial des milieux socioéconomiquement faibles négligent habituellement l'apprentissage informel de la ligne numérique, une prémisses pourtant indispensable à l'arithmétique (Starkey & Klein, 2000). Cet article a pour but d'évaluer l'impact à court terme d'un volet parental ajouté à un programme d'éveil aux mathématiques destiné aux enfants de milieu socioéconomiquement faible de la prématernelle.

Contexte théorique

Grâce aux recherches contemporaines, il a été possible d'établir une relation entre le faible statut socioéconomique (SSE) des familles et l'échec scolaire des enfants (Barnett, 1998; Brooks-Gunn, 2003; De Civita, Pagani, Vitaro, & Tremblay, sous presse; Duncan & Brooks-Gunn, 2000; Pagani, Boulerice, Tremblay, & Vitaro, 1999), dont l'adaptation scolaire est d'autant plus difficile s'ils arrivent à l'école dépourvus des structures cognitives nécessaires aux apprentissages (Smith, Brooks-Gunn, & Klebanov, 1997). Aussi, nombre d'enfants de milieu socioéconomiquement faible inaugurent-ils, dès la première année, une longue liste de difficultés scolaires et comportementales (Nagin, Pagani, Tremblay, & Vitaro, 2003) qui leur font souvent quitter l'école avant d'avoir obtenu quelque diplôme (Hertzman & Wiens, 1996; ministère de l'Éducation du Québec, 1998). Un tel itinéraire académique conduit souvent aux emplois mal rémunérés, sinon à la dépendance sociale chronique (McLoyd, 1998).

Sur les seize pays les plus industrialisés, le taux de pauvreté touchant les petits Canadiens est le plus élevé après celui des enfants américains (UNICEF, 1996), notamment dans les grandes villes (Conseil scolaire de l'île de Montréal, 1990; Drolet, 1990), comme en témoigne la métropole montréalaise qui, à cet égard, figure parmi l'une des villes les plus pauvres et multiethniques au Canada (Canadian Council on Social Development, 2000). Compte tenu de ce qui précède, on ne s'étonne pas de repérer chez les jeunes Montréalais de huit ans issus de familles de faible SSE une proportion de 20,0 % déjà confrontée à l'échec scolaire, dont plus de la moitié des échecs se trouvent associés aux mathématiques (Pagani et al., 2001).

Le piètre rendement en mathématiques résulte souvent d'un écart croissant entre la connaissance intuitive et informelle des enfants d'âge préscolaire et les connaissances formelles enseignées à l'école (Griffin, Case, & Capodilupo, 1995). Si l'enfant qui aborde son itinéraire académique n'a pas développé les diverses connaissances informelles et intuitives préalables aux mathématiques (Ginsburg, Klein, & Starkey, 1998), il ne peut pas réussir l'apprentissage de l'arithmétique dont dérive l'algèbre qui, à son tour, gouverne les champs spécifiques de la mathématique (géométrie, trigonométrie, analyses en mathématiques appliquées, transformation, etc.).

La compréhension numérique de l'enfant d'âge préscolaire dépasse le simple fait de pouvoir énumérer la séquence des chiffres ou de les reconnaître (Klein & Bisanz, 2000). De fait, ses connaissances informelles en mathématiques se traduisent également par : la connaissance des nombres (compter des objets, comparer ceux de deux ensembles et déterminer s'il y en a plus, moins ou égal); la reconnaissance des formes (géométrie); le raisonnement spatial (remplir et vider, décrire les directions et les distances dans un espace de jeu) (Clements, Swaminathan, Hannibal, & Sarama, 1999; Newcombe & Huttenlocher, 2000); la reconnaissance de l'ampleur relative (contrastes, oppositions, pairs et impairs, fractions); la résolution de problèmes arithmétiques (addition, soustraction); la classification (similarités et différences, tri des objets, distinction et description des formes) (Baroody, 1992; Starkey & Cooper, 1995); les couleurs (pour la classification); la sériation (comparaison des caractéristiques des objets : plus gros/plus petit); le rapport au temps (comparer des intervalles de temps, anticiper et décrire la séquence des événements) (Epstein, 2002). Ces concepts préalables forment le noyau du système numérique et fournissent une base pour l'acquisition, la compréhension et l'assimilation éventuelle des mathématiques enseignées dans le contexte scolaire (Geary, 1994; Ginsburg, 1989).

Selon les néo-piagétien, dès la naissance, le système nerveux serait programmé pour exécuter des opérations numériques (Wynn, 1992). À mesure que croît l'enfant, que ses connaissances de l'environnement et des facteurs externes prennent de l'ampleur, un renouvellement constant des structures a lieu, qui conduit graduellement à des connaissances plus sophistiquées et à une capacité accrue d'en acquérir. La théorie néo-piagétienne cherche à faire valoir la dimension fonctionnelle de la théorie du développement cognitif en montrant comment les facteurs environnementaux peuvent le favoriser ou l'inhiber (Biggs & Collis, 1982; Case, 1985; Pascual-Leone, 1988).

Griffin et Case (1996) et Okamoto et Case (1996) pensent que, pour avoir une compréhension du système numérique, l'enfant de quatre ou cinq ans développe deux schémas quantitatifs : d'une part un schéma pour compter, lequel lui permet de compter verbalement, d'utiliser la règle de correspondance terme à terme et la règle de cardinalité (Gelman, 1978) et, d'autre part, un schéma pour comparer globalement les quantités ou pour déployer une compréhension intuitive de la quantité relative (comparer deux ensembles d'objets inégaux en nombre puis déterminer le plus nombreux) et une compréhension intuitive des transformations (savoir qu'un ensemble deviendra plus grand ou plus petit si des objets sont ajoutés ou enlevés).

Bien que ces deux schémas soient disponibles durant les années préscolaires, l'enfant devient en mesure de les intégrer vers l'âge de six ans (Griffin, Case, & Siegler, 1994). Dans l'intervalle entre quatre ans et six ans, l'enfant intègre graduellement les deux schémas précités susceptibles de composer une structure conceptuelle central : la ligne mentale numérique (Griffin & Case, 1996). Une fois en place, c'est autour de cette structure conceptuelle centrale que s'organiseront la majorité des opérations subséquentes en matière de nombre et de quantité (Resnick, 1983). Les objets concrets de la vie courante sont représentés par l'entremise de cette ligne mentale numérique à simple dimension : dans sa tête, l'enfant peut additionner ou soustraire les objets par des ajouts ou des retraits sur la ligne numérique (Okamoto, 1996). Cette structure semble assimilée lorsque l'enfant utilise des stratégies concrètes telles que compter sur ses doigts ou faire bouger ses lèvres en calculant. La ligne mentale numérique est une étape déterminante en ce qu'elle ouvre sur l'apprentissage formel des mathématiques (Case & Griffin, 1990; Griffin, Case, & Sandieson, 1992; Moss & Case, 1999).

Les enfants de milieu plus aisé conçoivent couramment le système numérique comme une ligne mentale à laquelle ils recourent spontanément pour appliquer les stratégies numériques appropriées (Case & Sowder, 1990; Griffin, Case, & Siegler, 1994). En revanche, les enfants de milieu socioéconomiquement faible en restent à une conception prédimensionnelle des nombres (c.-à-d., les deux schémas quantitatifs ne sont pas intégrés) et recourent à des stratégies inappropriées quand vient le temps d'additionner ou de soustraire (Case, 1975; Doherty, 1997), ce qui entrave l'apprentissage de stratégies plus adaptées et entraîne finalement de véritables blocages en mathématiques (Reyes & Stanic, 1988). On estime à 1½ - 2 ans l'écart en matière de connaissance intuitive des nombres entre les enfants de milieu aisé et les enfants issus de famille de faible SSE (Griffin, Case, & Pick, 1998), bien que ces derniers soient, au départ, dotés des mêmes aptitudes de base (Ginsburg & Pappas, 2004; Ginsburg, Pappas, & Seo, 2001). Cette constatation suggère que les familles moins bien nanties peuvent fournir à leur enfant un environnement notoirement moins stimulant à cet égard (Bornstein & Bradley, 2003; Brooks-Gunn, Klebanov, & Liaw, 1995; Jackson, 2003).

Les familles de faible SSE sont généralement exposées à diverses tensions qui entraînent l'instabilité. Les enfants manquent souvent de supervision et disposent de moins d'outils susceptibles de stimuler leur développement cognitif : livres, jouets éducatifs, discussions familiales, sorties culturelles, etc.; ils restent souvent rivés au petit écran pendant des heures (Evans, 2004). De façon générale, les parents à faible revenu ont moins tendance à s'engager dans des activités cognitives stimulantes avec

leur jeune enfant et à s'impliquer dans leur cheminement scolaire que les parents plus à l'aise financièrement (Drummond & Stipek, 2004; Feuerstein, 2000).

Cela expliquerait que les parents de faible SSE, tant ceux qui dépendent de l'assistance sociale que ceux qui travaillent (De Civita et al., sous presse), peuvent offrir à leur enfant très peu de soutien dans le développement des précurseurs cognitifs en mathématiques (Holloway, Rambaud, Fuller, & Eggers-PiérOLA, 1995; Klein & Starkey, 1995). Aux États-Unis, une étude comparative portant sur des parents de milieu socioéconomiquement faible et des parents de classe moyenne (Starkey et al., 1999) rapporte que, en général, ces derniers proposent à leur enfant un plus vaste éventail d'activités cognitives reliées aux mathématiques.

Intervention éducative précoce

Un grand nombre de programmes préscolaires destinés à la stimulation des habiletés cognitives sont appliqués en Amérique du Nord dans le but de prévenir, chez les enfants de milieu socioéconomiquement faible, d'éventuels échecs scolaires et les problèmes d'adaptation sociale qui en résultent souvent (McBride, Bae, & Wright, 2002). Inspiré des programmes américains *Head Start*, *Opération Solidarité* s'implantait à Montréal en 1970 (CÉCM, 1994), impliquant à la fois les parents, les enseignants et la direction de l'école afin de réconcilier les adultes de faible SSE avec le monde scolaire dont ils se sont souvent forgés une image négative et menaçante. Fondamentalement, ce programme vise à promouvoir chez les enfants de milieu socioéconomiquement faible un départ scolaire aussi solide que celui des enfants de SSE plus élevé. La plus récente version, inspirée de l'approche cognitive, comporte un programme destiné à la prématernelle que fréquentent à demi-temps des enfants de quatre ans, puis un programme destiné à la maternelle que fréquentent à temps plein les enfants de cinq ans. Cependant, le programme *Opération Solidarité* ne tient pas formellement compte des habiletés cognitives préalables aux apprentissages en mathématiques, quitte à privilégier comme tant d'autres le développement des habiletés verbales. En effet, si important que soit l'effort préventif accordé au niveau préscolaire, on ne trouve pas beaucoup de documentation sur ce qui favoriserait l'acquisition des habiletés informelles reliées à la quantité, à la dimension et à la classification (Arnold et al., 2002; Pagani, Jalbert, & Girard, sous presse; Starkey & Klein, 2000).

Dans une étude basée sur les données de l'Enquête longitudinale nationale sur les enfants et les jeunes (ELNEJ; Statistique Canada, 1995), Pagani, Larocque, Tremblay et Lapointe (sous presse) ont démontré que l'accès généralisé à la prématernelle n'a pas permis aux enfants de milieu socioéconomiquement faible, particulièrement aux filles, de combler l'écart qui les sépare de leurs pairs de familles plus fortunées en ce qui a trait à la connaissance des nombres. Ces résultats ont été obtenus en tenant compte d'un certains nombres de variables : le sexe, l'âge, le lieu de résidence, le niveau socioéconomique, la configuration familiale, le nombre de personnes dans la famille, le niveau de scolarité des parents et certaines mesures du fonctionnement familial. Ces conclusions plaident nettement en faveur de l'implantation d'un programme axé sur l'acquisition préscolaire des précurseurs cognitifs dans le domaine quantitatif chez les enfants de milieu socioéconomiquement faible.

Au cours des dernières années, une adaptation du programme d'éveil numérique *Rightstart* (Griffin, Case, & Carpenter, 1994), éprouvé dans différents milieux linguistiques et culturels des États-Unis et du Canada (Griffin & Case, 1996), a été expérimentée dans des maternelles francophones situées dans les zones grises de Montréal (Pagani et al., sous presse). Cette version du programme vise à stimuler l'intégration des concepts préalables à l'apprentissage de la ligne numérique. Or, les conclusions de la première cohorte de l'étude révèlent le net avantage d'administrer un dosage élevé du programme *Rightstart*. En effet, une corrélation positive a été observée à la fin de l'année scolaire entre le nombre d'activités numériques proposées en classe de maternelle et la connaissance des nombres chez les enfants.

Période critique

Certains attribuent à la quatrième année de vie (entre 48 mois et 60 mois) la période critique, sinon irréversible, pour intégrer les notions de quantité relative (UNICEF, 2001). Cela suggère qu'implanter un programme d'éveil numérique (tel que *Rightstart*) au moment de la maternelle accuse déjà une année de retard, ce qui en amoindrirait d'autant l'efficacité.

Beaucoup croient, comme Bloom (1964), que certains apprentissages doivent se faire avant l'âge de quatre ans, ce qui encourage l'application des interventions éducatives précoces chez les plus jeunes enfants des écoles publiques (Goffin, 1994). Cette hypothèse de Bloom n'est pas sans danger dans la mesure où l'intervention se trouve exclusivement limitée à une période spécifique du développement. Heureusement, l'idée d'un caractère irrécupérable des apprentissages attribué à la petite enfance est fort controversée dans le milieu des chercheurs (Atkinson, Atkinson, Smith, & Bem, 1994; Ramey & Ramey, 1998). Bien qu'on puisse développer une hypersensibilité à certains apprentissages au cours de la vie, cela ne leur garantit pas une pérennité absolue. Sans doute est-il plus approprié de penser en termes de périodes sensibles en regard du développement de certaines aptitudes spécifiques.

En collaboration avec Case et en s'inspirant de l'adaptation française du programme *Rightstart* offert à la maternelle, Pagani et al. (sous presse) proposent aux enfants de prématernelle de milieu socioéconomiquement faible un programme d'éveil aux mathématiques (*Bon Départ*). Pendant quatre mois, une série de jeux interactifs d'apprentissage, répartis en 15 unités, permet de compléter l'application du programme en classe de prématernelle (Appendice A).

À court terme, les résultats révèlent un impact positif du programme *Bon Départ* sur la connaissance des nombres. En effet, au *Test de connaissance des nombres* (Okamoto & Case, 1996), les sujets de l'expérimentation ont significativement surpassé les enfants du groupe témoin bénéficiaires du programme traditionnel *Opération Solidarité*, dépourvu d'une composante formelle reliée à l'apprentissage des précurseurs cognitifs aux mathématiques. De plus, appliqué à quatre ans, le programme *Bon Départ* enregistre de meilleurs effets que le programme *Rightstart* appliqué aux enfants de cinq ans (Pagani et al., sous presse).

Implication des parents

Tout comme Pagani et al. (sous presse) l'ont suggéré à la suite de leur évaluation du programme *Rightstart* appliqué à la maternelle, Rutter (2002) insiste sur

l'importance du dosage des interventions : les programmes à plusieurs volets (par exemple des interventions impliquant les parents aussi bien que les enfants) seraient plus profitables.

Le degré d'engagement des parents envers les apprentissages de leur progéniture joue grandement, selon plusieurs, sur l'efficacité des programmes d'intervention précoce (Bronfenbrenner, 1974; Washington & Bailey, 1995), et c'est principalement chez les enfants les plus vulnérables que l'implication parentale apparaît la plus bénéfique (Jeynes, 2003). Cette conviction recoupe la prémisse selon laquelle les parents jouent un rôle prépondérant dans le développement intellectuel et social de leur enfant (Jordan, Snow, & Porche, 2000; Ramey, 1999; Ripple, Gilliam, Chanana, & Zigler, 1999). Il n'est donc pas étonnant de retrouver les parents au cœur des interventions préventives qui visent le développement des enfants, comme en fait foi une vaste littérature sur le sujet (Edwards, 1995; Foster-Harrison & Peel, 1995).

Malgré tout, les études empiriques sur ce type d'implication parentale ont donné jusqu'ici des résultats controversés (Fan & Chen, 2001). Bref, rien ne permet encore de conclure qu'un volet parental soit un élément essentiel pour accroître le succès des interventions préventives chez les enfants de milieu socioéconomiquement faible (Miedel & Reynolds, 1999; White, Taylor, & Moss, 1992). L'influence de l'implication parentale sur le rendement scolaire de cette population enfantine pourrait se révéler significativement moindre que sur celui de leurs pairs qui ne sont pas soumis aux mêmes facteurs de risques (Desimone, 1999; Lewit, Terman, & Behrman, 1997).

À propos des interventions éducatives précoces appliquées surtout à la prématurée, la synthèse de White et al. (1992) révèle que là où domine l'implication parentale dans les interventions préventives (les parents sont eux-mêmes les intervenants), ni les enfants, ni les autres membres de la famille ne montrent quelque bénéfice à court ou à long terme. Des résultats identiques apparaissent dans une autre synthèse effectuée dix ans plus tard à propos de programmes scolaires appliqués au primaire et au secondaire (Mattingly, Prislin, McKenzie, Rodriguez, & Kayzar, 2002). Ces conclusions contraires à l'opinion générale méritent d'autant plus d'attention qu'elles relèvent d'études fort rigoureuses quant à la méthodologie.

Néanmoins, personne ne conclut pour autant à l'inefficacité des programmes qui impliquent les parents; les auteurs croient plutôt que la participation parentale n'a pas fait l'objet spécifique d'études par le passé et, par conséquent, n'a pas été assez nettement définie ni suffisamment mesurée (Mattingly et al., 2002; White et al., 1992). La synthèse de White et al. démontre en effet que très peu d'études ont évalué la *valeur ajoutée* d'une composante parentale dans les programmes de prévention. Autrement dit, peu de recherches ont comparé les résultats d'enfants inscrits à un programme impliquant leurs parents à ceux d'autres enfants inscrits à un programme analogue privé de l'apport parental. De plus, puisque la majorité de ces études portent sur des échantillons relativement restreints ($n < 100$), de plus larges recherches s'imposent. Mentionnons ici que la participation parentale à ces programmes se voit encouragée sur les plans politique et académique, ce qui facilite la recherche dans ce domaine.

Sensibiliser les parents à l'apprentissage informel des précurseurs mathématiques par le biais d'un programme de stimulation précoce peut déjà profiter

au développement de leur enfant à cet égard. C'est ce que font tout naturellement les parents pour la lecture, en racontant des histoires et en montrant des chansons (Christenson, Rounds, & Gorney, 1992), mais moins spontanément dans le domaine de la pensée numérique (Drummond & Stipek, 2004), faute de savoir comment s'y prendre (Hill & Craft, 2003).

Deux études réalisées par Starkey et Klein (2000), auprès des enfants inscrits à la prématernelle du Centre *Head Start* aux États-Unis, ont démontré l'efficacité du soutien parental pour l'apprentissage informel des mathématiques (concepts des nombres, concepts spatiaux et géométriques, opérations arithmétiques, etc.). D'après les conclusions, les sujets de l'intervention bigénérationnelle ont clairement bénéficié de cette expérience : au terme du programme, leurs connaissances informelles en mathématiques se sont révélées plus développées que celles du groupe témoin et ce, dans plusieurs opérations (énumération, raisonnement numérique et géométrie). Cependant, l'objectif principal de ces deux études n'étant pas d'examiner précisément la *valeur ajoutée* de la composante parentale, les chercheurs n'ont pas établi de groupe de comparaison quant à cet aspect. Qui plus est, le groupe témoin n'était soumis à aucun programme connexe. Tout restait donc à faire pour mesurer la *valeur ajoutée* d'une composante parentale dans un programme de prévention centré sur l'acquisition des précurseurs mathématiques au cours de la période préscolaire.

Principes théoriques

L'introduction d'un volet parental dans un programme préventif visant à étoffer les connaissances des nombres des enfants d'âge préscolaire peut se fonder, en partie, sur le *modèle socioculturel* de Vygotsky (1935/1978). Cette approche stipule que l'adulte représente l'agent social le plus efficace pour ce qui est du développement des compétences culturelles (mathématiques, science, lecture, écriture, etc.) chez l'enfant. Par sa collaboration active avec l'adulte, celui-ci parvient à effectuer des tâches qu'il ne saurait réussir tout seul (Rogoff, 1991; Vygotsky, 1967). Par exemple, un adulte compétent en mathématiques favorise l'acquisition de concepts numériques plus sophistiqués ou la formation de représentations mathématiques plus abstraites que l'enfant n'y parviendrait par lui-même ou avec l'aide d'un camarade (Radziszewska & Rogoff, 1991).

En plus des interactions adulte-enfant (*modèle socioculturel* de Vygotsky), l'approche partenariale école/famille joue également sur le développement des opérations mentales. C'est précisément sur la complémentarité et la coopération entre ces deux instances que repose le *modèle de l'influence partagée* proposé par Epstein (1987, 1992, 1996). Les tenants de l'approche partenariale s'appuient sur les résultats de plusieurs recherches qui montrent l'amélioration des résultats, des comportements et des attitudes scolaires chez les enfants qui bénéficient de son application (Epstein, 1996).

Objectif et hypothèse

Cet article a pour but de vérifier les effets de la *valeur ajoutée* d'un volet parental au programme préventif *Bon Départ*, visant l'acquisition des concepts préalables aux mathématiques chez des enfants de prématernelle de milieu socioéconomiquement faible. Cette composante parentale du programme a été appliquée à un échantillon

d'enfants provenant des quartiers les plus démunis de Montréal. Le volet parental vise à rendre les parents conscients de leur rôle d'éducateurs et d'agents susceptibles de stimuler et de renforcer l'intégration des concepts introduits en classe par *Bon Départ*. D'après les travaux de Rutter (2002), nous nous attendions à ce que les enfants qui allaient bénéficier de la participation parentale acquièrent une meilleure connaissance des nombres à la fin de la prématernelle, comparativement (1) aux enfants uniquement soumis au programme en classe et (2) aux enfants soumis au programme en classe et dont les parents avaient consenti aux ateliers-parents sans effectivement s'en prévaloir.

Méthodologie

Participants et déroulement

En 1997-2000, une vaste étude longitudinale prospective a été lancée afin d'évaluer différentes composantes du programme préscolaire *Opération Solidarité* (OS), offert dans les écoles primaires francophones de la Commission scolaire de Montréal (CSDM). Notre étude se compose d'un échantillon d'enfants issus des quartiers socioéconomiquement faibles de Montréal ($n = 726$) et ayant débuté la prématernelle en septembre 2000. L'échantillon a été formé après avoir obtenu successivement le triple consentement de la direction scolaire, des enseignants et des parents.

Au début de l'année scolaire 2000-2001, des lettres ont été acheminées à la direction des écoles qui offraient le programme préscolaire OS, afin de solliciter la participation des classes de prématernelle au programme préventif d'enrichissement des précurseurs cognitifs en mathématiques, *Bon Départ* (BD). Suite à l'autorisation des écoles, les enseignants devaient, à leur tour, consentir ou non à participer à une formation sur le programme BD et à implanter le programme dans leur classe. Au total, 24 des 56 écoles sollicitées (42,9 %) ont accepté de se joindre au programme BD, ce qui représente des classes de prématernelle dirigées par 25 enseignants. Tous les enfants des écoles sollicitées ont donc reçu le programme traditionnel OS et 63,5 % de cet échantillon (232 garçons, 229 filles, âge moyen = 4,71) ont également reçu le programme BD dans leur classe, de février à mai 2001. Puisque notre étude prenait place dans les quartiers les plus défavorisés de Montréal, les écoles ayant accepté de participer au programme ne se distinguaient pas significativement des écoles non-participantes eu égard à leur indice de défavorisation.

À l'hiver 2001, la direction des écoles et les enseignants ayant été sollicités ($n = 56$ écoles) pour implanter le programme BD (incluant ceux ayant refusé de l'implanter) étaient informés, par courrier, de l'ajout d'une composante parentale au programme. Ils étaient alors avisés de la possibilité d'offrir à leur école différents ateliers pour initier les parents au programme BD et à l'apprentissage informel des mathématiques. La direction des écoles et les enseignants sollicités ont tous appuyé l'application du volet parental dans leur école. Par la suite, les enseignants étaient invités à faire parvenir une lettre aux parents pour obtenir leur consentement, leurs disponibilités et les informer de ces ateliers qui allaient se dérouler uniquement en français. Les parents ayant donné leur consentement par écrit ($n = 212$) ont ensuite été contactés par téléphone afin de leur expliquer le déroulement général des ateliers-parents et de vérifier leur intention de participer aux rencontres offerts dans une école

de leur quartier (en moyenne, de deux à quatre écoles d'un même quartier étaient regroupées ensemble).

Au total, 103 enfants (49 garçons, 54 filles) provenant de 24 écoles ont reçu la composante parentale du programme BD, totalisant 19,5 % des enfants qui participaient déjà au programme BD à la prématernelle et 4,9 % des enfants qui ne recevaient pas ce programme dans leur classe. Parmi les parents volontaires dont l'enfant recevait le programme BD en classe, une proportion ne s'est pas finalement prévaluée des ateliers; par conséquent, 84 enfants (45 garçons, 39 filles) n'ont pas bénéficié du volet parental du programme en raison de ce désistement, dont les principales raisons tiennent à des difficultés d'horaire ou de gardiennage.

Des données complètes étaient disponibles pour 410 enfants de l'échantillon original et ces derniers ont été retenus pour fins d'analyses statistiques : 250 enfants (50,8 % de garçons) ont participé en classe au programme d'éveil aux mathématiques *Bon Départ* (groupe de comparaison BD); 73 enfants (52,1% de garçons) ont participé en classe au programme BD et bien que leurs parents s'étaient portés volontaires, ils ne se sont jamais présentés aux ateliers qui leur étaient destinés (groupe de comparaison CC); 87 enfants (44,8 % de garçons) ont participé en classe au programme BD en plus de se prévaloir du volet parental du programme (groupe expérimental BD/CP). L'assiduité des parents à au moins deux ateliers-parents (sur un total de trois ateliers) atteint une moyenne de 81,6 % suivant une forte proportion de mères seules, soit 68,9 %. Enfin, 13 enfants ont uniquement reçu le volet parental du programme, sans participer au programme en classe (groupe CP). Ce dernier groupe a été retiré des analyses étant donné l'échantillonnage non représentatif et trop restreint pour permettre des conclusions valides.

L'âge moyen de l'échantillon d'enfants était de 4,72 ans à l'automne 2000, dont la majorité provenait d'un milieu socioéconomiquement faible. En moyenne, 68,5 % des familles concernées disposaient d'un revenu annuel inférieur aux seuils de faible revenu, tels que définis par Statistique Canada (2002). L'échantillon était aussi constitué d'un nombre important d'allophones : plus de la moitié des enfants (51,0 %) parlaient une langue maternelle autre que le français.

Les enfants ont été évalués individuellement à deux reprises par un assistant de recherche – une première fois à l'automne 2000 (prétest), avant l'implantation du programme, et une seconde fois au printemps 2001 (post-test), suite à leur participation dans le programme. Tous les enseignants, parents et enfants étaient informés qu'ils pouvaient se retirer de l'étude en tout temps.

Bon Départ/composante parentale (BD/CP)

Pour l'établissement de ses objectifs et des activités inhérentes, l'initiative du volet parental s'appuie à la fois sur le *modèle socioculturel* (Vygotsky, 1935/1978) et sur le *modèle de l'influence partagée* (Epstein, 1987, 1992, 1996).

Objectifs. Le volet parental du programme *Bon Départ* vise précisément à : (1) sensibiliser les parents aux capacités dont ils disposent pour stimuler et renforcer le développement des précurseurs cognitifs de la ligne numérique chez leur enfant; (2) les encourager à reconnaître les progrès de leur enfant; (3) promouvoir la relation

entre les parents et les enseignants afin d'accentuer la complémentarité entre l'école et la famille; (4) offrir aux parents un certain soutien concernant la stimulation cognitive; et (5) intégrer la pensée générale mathématique dans la vie quotidienne des parents et de l'enfant, jusqu'à l'automatisme.

Les ateliers-parents s'échelonnaient sur une période de trois mois, à raison d'une rencontre par mois (d'une durée d'une heure trente), les soirs de semaine. Les ateliers se déroulaient durant la deuxième moitié de l'année scolaire (de mars à mai 2001), à peu près au même moment qu'était implanté en classe le programme BD. Ces ateliers réunissaient une intervenante, le groupe de parents (groupes variant entre 5 et 13 parents) et leurs enfants. Bien qu'encouragés à participer au volet parental, la présence des enseignants à ces ateliers était à leur discrétion.

Les ateliers-parents étaient animés par trois assistantes de recherche : l'une d'elle est l'auteure principale de l'article; elle a participé activement à l'élaboration du programme BD et de son volet parental et veillé à former les deux autres intervenantes qui, pour leur part, terminaient leur baccalauréat en psychoéducation et avait acquis de l'expérience auprès des jeunes enfants et des familles de milieu socioéconomiquement faible. L'utilisation d'un manuel décrivant le contenu des activités et leur déroulement leur était remis durant la formation.

Les écoles ont été réparties de façon aléatoire entre les trois intervenantes. Chacune a pris soin de téléphoner à tous les parents et enseignants concernés avant chaque atelier pour leur rappeler le moment et le lieu de la rencontre. Les intervenantes devaient également rédiger un cahier de bord après chaque atelier afin de fournir de l'information pertinente sur la mise en œuvre du programme. Le cahier de bord rédigé après chaque atelier informait sur les conditions de réalisation des activités, sur l'ampleur de la participation au programme, sur l'atteinte des objectifs et sur la qualité de la participation elle-même. Il rendait compte également des modifications majeures apportées à l'intervention, des commentaires et des critiques concernant l'implantation et le contenu des ateliers, des difficultés de parcours, etc. Les intervenantes devaient également noter la durée de chaque atelier.

Ateliers. Concrètement, les trois ateliers (Appendice B) se déroulaient de la façon suivante : le premier atelier était destiné exclusivement aux parents (sans la présence de leur enfant) afin de leur permettre de se familiariser avec le programme BD. Durant cette rencontre, les bases théoriques du programme, de même que certaines notions sur le développement cognitif du jeune enfant (périodes de développement de l'intelligence selon Jean Piaget, développement de la ligne mentale numérique, etc.) étaient présentées aux parents suivant une méthode interactive. Selon l'approche vygotskienne, une telle transmission de connaissances importe si l'on veut sensibiliser les parents au développement cognitif de leur enfant et les rendre conscients de ses capacités afin qu'ils deviennent des guides plus efficaces dans le domaine des apprentissages (Shumow, 1998).

Au cours de la première rencontre étaient également présentés chacune des 15 unités du programme et le matériel nécessaire aux activités. Une bande-vidéo filmée l'année précédente en classe de maternelle, alors que des enfants participaient à une activité du programme d'éveil numérique *Rightstart* (Pagani et al., sous presse) et à un atelier du volet parental, était présentée aux parents. Du matériel (photocopies de

certaines activités réalisées en classe; suggestions d'activités à la maison, favorables à l'éveil aux mathématiques) leur était également remis. L'ensemble de ces activités s'inspirent du modèle de l'influence partagée proposé par Epstein (1996); il vise à favoriser l'approche partenariale école/famille. Il était fortement conseillé aux parents d'assister à ce premier atelier, s'ils voulaient profiter pleinement des rencontres subséquentes.

Les deux derniers ateliers requéraient la participation conjointe des parents et de leur enfant autour d'activités précisément conçues pour stimuler l'éveil des mathématiques. Chacun de ces deux ateliers comportait deux activités individuelles (parent/enfant) et une activité en sous-groupe (petite équipe formée de deux dyades). Au début de chaque activité, l'intervenante faisait une démonstration aux dyades tout en présentant la façon de disposer le matériel. L'intervenante suggérait également aux parents différentes façons de vérifier la compréhension que montrait leur enfant de certains concepts reliés aux mathématiques, par exemple à l'aide de questions telles que : « Combien en as-tu besoin de plus pour gagner la partie? » et « Qui en a le moins? ».

Lors du deuxième atelier, les explications étaient principalement adressées aux enfants afin qu'ils parviennent par la suite à les transmettre à leur parent. Les activités présentées aux enfants proviennent du répertoire des activités du programme BD, donc ils avaient déjà été initiés à ces activités en classe.¹ Cet atelier donne à l'enfant l'occasion de montrer à ses parents ce dont il est capable intellectuellement, de faire valoir ses habiletés et de révéler son niveau de compréhension (suivant le modèle de Vygotsky). De plus, en présentant à ses parents une activité déjà réalisée en classe, l'enfant devient un agent actif dans les relations entre l'école et la famille (suivant le modèle de Epstein).

Lors du dernier atelier, les explications étaient principalement adressées aux parents, mais toujours dans un langage adapté au niveau de l'enfant afin que ce dernier puisse tout de même comprendre les directives de l'intervenante. Une fois le matériel distribué, les parents présentaient alors à nouveau la tâche à l'enfant, en respectant les consignes initiales. Contrairement à celles du deuxième atelier, ces activités n'avaient pas été présentées aux enfants en classe et relevaient d'une plus grande complexité.² L'importance accordée aux interactions adulte-enfant (« expert-

1. Les trois activités se décrivent comme suit : (1) *Laissons tomber le jeton* : chaque partenaire de la dyade doit faire tomber des jetons dans un contenant pour ensuite compter le nombre accumulé dans le sceau; (2) *La bataille des dés* : en équipe de deux, chaque joueur doit rouler un dé et celui qui obtient le chiffre le plus élevé dépose un jeton dans son verre; et (3) *Le jeu du poisson* : chaque membre d'une équipe formée de deux dyades doit trouver deux cartes ayant le même nombre de points. Chaque membre demande d'abord à un autre membre de son équipe s'il a en sa possession une carte identique à celle retrouvée dans son jeu. Si la personne en question n'a pas la carte demandée, le joueur doit piger une carte au centre de la table.

2. Les trois activités se décrivent comme suit : (1) *L'horloge* : le joueur de chaque dyade qui tourne la plus grande valeur du dé avance la petite aiguille de son horloge d'un chiffre, dans le sens normal des aiguilles; (2) *Bataille du loup et des trois petits cochons* : chaque joueur doit tourner une carte illustrant des points et compter le nombre de points sur la carte et la déposer au bon endroit sur une planche numérotée; (3) *Fête sur la patinoire* : en équipe de quatre, chaque joueur déplace son pion autour d'une patinoire (un cadran) après avoir lancé un dé. Chaque fois qu'un joueur fait un tour complet de la patinoire, il reçoit un « ruban du vainqueur ».

novice ») dans l'apprentissage de nouvelles compétences en mathématiques est clairement mis en évidence dans cet atelier et repose directement sur le *modèle socioculturel* de Vygotsky (1935/1978). Lors du dernier atelier, les parents étaient invités à partager leur appréciation des ateliers-parents en donnant leur opinion par écrit.

Instruments de mesure : variables indépendantes

Prétest : Test de connaissance des nombres (adaptation française) (Okamoto & Case, 1996). Ce test relève d'une adaptation en langue française du Number Knowledge Test (NKT). Traduit en collaboration avec Case, il évalue la connaissance intuitive des nombres et de la quantité ou, dit autrement, l'étendue des connaissances acquises par l'enfant compte tenu de son niveau d'âge (Okamoto & Case, 1996; Griffin et al., 1995; Griffin et al., 1992; Griffin et al., 1994). Le test est subdivisé en cinq niveaux correspondant aux connaissances habituelles en mathématiques des enfants de 4, 6, 8, 10 et 12 ans, dont le développement est jugé normal. Lors du prétest, 19 items correspondant au nombre d'items initial du questionnaire original ont été administrés pour mesurer les précurseurs cognitifs suivants : (1) la connaissance de la séquence des chiffres de 1 à 10; (2) la compréhension de la correspondance terme à terme entre les chiffres et les objets; (3) la compréhension de la valeur cardinale de chaque chiffre; (4) la compréhension de la règle générative qui relie les valeurs cardinales adjacentes; et (5) la compréhension que chaque chiffre qui se succède représente un ensemble comprenant plus d'objets. Ces habiletés sont tous des prédicteurs de performance en arithmétique.

Chaque item du NKT est lu oralement et requiert une réponse orale de la part de l'enfant. Le résultat total de l'enfant représente le nombre de problèmes réussis jusqu'à ce que l'enfant ne puisse plus répondre à tel niveau de questions. L'administration du test et le calcul des résultats prennent environ 15 minutes. Des normes ont été échelonnées sur des niveaux d'âge de 4 ans à 10 ans pour les enfants issus des milieux socioéconomiques faible et moyen de l'Ontario, du Massachusetts, de l'Oregon et de la Californie. Les normes établies pour 6000 enfants francophones du Québec (Tremblay et al., 2000) sont similaires à celles que présentent Okamoto et Case (1996). Le prétest du NKT a été administré individuellement au début de la prématernelle (automne 2000) par un assistant de recherche expérimenté avec ce test.

Conditions du programme d'éveil aux mathématiques. Deux variables dichotomiques indiquent le programme dont l'enfant a bénéficié : (1) le programme BD et le volet parental du programme (BD/CP = 0) ou le programme BD uniquement (BD = 1); et (2) le programme BD et le volet parental du programme (BD/CP = 0) ou le programme BD uniquement, mais en tenant compte de l'intérêt manifesté par les parents pour assister au volet parental, même s'ils ne se sont jamais présentés aux ateliers (CC = 1).

Mesure : variable critère

Post-test : Test de connaissance des nombres (adaptation française) (Okamoto & Case, 1996). Variable continue représentant le résultat obtenu par l'enfant suite à

l'implantation du programme BD et du volet parental (printemps 2001). Le score minimum pouvant être obtenu est 0 et le résultat maximum est 19. Le post-test du NKT a été administré individuellement par un assistant de recherche expérimenté avec ce test.

Démarche analytique

Les analyses statistiques effectuées ont pour but de vérifier l'hypothèse de départ, voulant que la participation des parents dans le programme BD (groupe BD/CP) soit associée, chez les enfants de milieu socioéconomiquement faible, à une plus grande connaissance des nombres à la fin de la prématernelle comparativement aux enfants ayant participé au programme sans la collaboration de leurs parents (groupes BD et CC). L'analyse de régression multiple hiérarchique et le calcul de l'ampleur de l'effet ont permis de vérifier cette hypothèse. Préalablement à ces analyses, des statistiques descriptives ont été utilisées pour définir les trois groupes à l'étude (BD, CC et BD/CP) et des analyses préliminaires ont été conduites. Le seuil statistique a été fixé à $p < 0,05$ pour toutes les analyses, ce qui, selon Tukey (1991), reflète une approche conservatrice, puisque le seuil acceptable pour évaluer les effets principaux des analyses préliminaires peut être fixé jusqu'à $p < 0,15$.

Résultats

Statistiques descriptives

Le tableau 1 présente les moyennes et les écarts-type des variables continues et le pourcentage des variables dichotomiques pour les enfants et les familles du groupe BD, du groupe CC et du groupe BD/CP. Du point de vue des moyennes, les enfants du groupe BD/CP sont significativement plus avantagés (scolarité maternelle; revenu familial; langue maternelle; post-test du NKT) que leurs pairs des deux groupes de comparaison (BD et CC).

Analyses préliminaires

Les variables utilisées pour définir les groupes qui seront utilisés dans l'analyse du modèle final découlent d'analyses préliminaires effectuées entre diverses variables et la variable critère. Seules les variables reliées significativement à la variable critère ont été retenues. Suite aux analyses de variance unifactorielle (ANOVA) effectuées, des tests de comparaisons multiples *a posteriori* (test de Scheffé) ont permis d'identifier que les trois groupes de l'étude diffèrent significativement entre eux quant à la scolarité maternelle, au revenu familial et au post-test du NKT. Plus précisément, les enfants du groupe BD/CP se différencient favorablement de ceux du groupe BD sur certaines variables (scolarité maternelle, $p = 0,001$; revenu familial, $p < 0,001$; et post-test du NKT, $p = 0,006$), en plus de se différencier favorablement du groupe CC sur le revenu familial ($p = 0,001$). Enfin, le groupe BD/CP se compose d'environ 30,0 % de plus d'enfants francophones que les deux groupes de comparaison (χ^2 de Pearson(2) = 24,41, $p < 0,001$).

Des matrices de corrélations partielles ont été calculées entre les variables du tableau 1 et la variable critère (post-test du NKT), en contrôlant pour le résultat obtenu par l'enfant au prétest du NKT. Lorsque nous contrôlons pour le résultat obtenu au

prétest du NKT, peu d'associations significatives au niveau statistique sont présentes entre la variable critère et les différentes variables à l'étude. Plus précisément, le résultat obtenu au post-test du NKT est uniquement corrélé avec les conditions du programme ($r = 0,11$, $p = 0,03$). En contrôlant pour le résultat obtenu au prétest du NKT, la langue maternelle, la scolarité maternelle et le revenu familial ne sont plus corrélés de façon significative avec le résultat obtenu au post-test du NKT. Étant donné l'association évidente du prétest du NKT avec la variable critère (post-test du NKT) (Corrélation de Pearson : $r = 0,55$, $p < 0,01$), nous avons choisi de contrôler pour cette variable dans l'analyse de régression multiple.

Tableau 1
Caractéristiques des échantillons : moyennes, écarts-type et pourcentages

	Conditions du programme			Différence entre les groupes
	Bon départ uniquement (BD) (n = 250)	Bon départ / consentement comparaison (CC) (n = 73)	Bon départ / composante parentale (BD/CP) (n = 87)	
Résultat obtenu au prétest du NKT	5,54 (3,48)	6,22 (4,22)	6,46 (3,98)	n.s.
Scolarité maternelle	11,42 (3,18)	12,83 (4,50)	13,79 (3,79)	$p < 0,00$
Revenu familial	17,850\$ (10,367)	17,700\$ (10,933)	31,200\$ (15,638)	$p < 0,001$
% de francophones	42,0	45,2	72,4	$\chi^2(2) = 24,41$ $p < 0,001$
% de garçons	50,852,1	44,8n.s.		
<i>Variable critère :</i>				
Résultat obtenu au post-test du NKT	9,34 10,48 (4,11)	10,99 (4,36)	$p < 0,005$ (3,92)	

Note. Écarts-type indiqués entre parenthèse.
NKT = Test de connaissance des nombres.
n.s. = non-significatif.

Analyses inférentielles

Une analyse de régression multiple hiérarchique en deux étapes a été employée pour examiner les effets de la *valeur ajoutée* de la composante parentale du programme d'éveil aux mathématiques BD sur la connaissance des nombres des enfants à la fin de la prématernelle (post-test du NKT). Ceci a été fait en contrôlant pour : (1) le résultat obtenu au prétest du NKT; et (2) les conditions du programme (BD, CC et BD/CP). Les résultats de cette analyse sont présentés au tableau 2.

Dans la première équation, le résultat obtenu au prétest du NKT apporte une contribution significative au modèle ($R^2 = 0,30$, $F_{\text{variation}(1,408)} = 174,96$, $p < 0,001$). Environ 30,0 % de la variance de la connaissance des nombres à la fin de la prématernelle (post-test du NKT) peut être attribuable à cette première variable. Le résultat obtenu au prétest du NKT est un prédicteur significatif : un meilleur résultat obtenu au prétest du NKT est associé à une plus grande connaissance des nombres à la fin de la prématernelle ($t = 13,23$, $p < 0,001$).

À la deuxième étape, les conditions du programme d'éveil aux mathématiques (groupe de référence : BD/CP) sont ajoutées à l'équation précédente afin de vérifier si cette variable réussit à prédire la connaissance des nombres au post-test du NKT, au-delà de ce que peut prédire le résultat obtenu au prétest du NKT. Les résultats permettent de constater que l'ajout de cette variable prédictive contribue très peu (1,3 %), bien qu'elle représente une variance additionnelle significative permettant de prédire le résultat obtenu au post-test du NKT ($\Delta^2 R = 0,01$, $F_{\text{variation}(2,406)} = 3,70$, $p = 0,03$). Ces résultats révèlent que les conditions du programme, *considérées conjointement*, contribuent, bien que de façon minime, à prédire la performance obtenue au post-test du NKT, au-delà de ce que la variable prédictive de l'étape précédente peut expliquer. À cette étape, le résultat obtenu au prétest du NKT ($t = 12,95$, $p < 0,001$) demeure significatif. Avec toutes les variables incluses dans le modèle, 31,3 % de la variance de la connaissance des nombres à la fin de la prématernelle (post-test du NKT) est expliquée.

Les résultats obtenus à cette deuxième étape permettent d'avancer que, même après avoir contrôlé pour la connaissance initiale des nombres des enfants avant leur participation dans le programme (prétest du NKT), ceux du groupe BD/CP obtiennent des résultats significativement supérieurs aux enfants du groupe BD, obtenant en moyenne 1,10 points de plus au post-test du NKT (sur une évaluation où le maximum de points accordés est 19) ($t = -2,53$, $p = 0,01$). Aucune différence significative n'est observée entre les enfants du groupe CC et ceux du groupe BD/CP au post-test du NKT ($t = -0,37$, $p > 0,05$).

Analyses post-hoc

Lorsque l'hypothèse de recherche est évaluée via une analyse de régression multiple, il n'est pas sans intérêt de rapporter l'ampleur de l'effet des prédicteurs (McCartney & Rosenthal, 2000). Cet indice standardisé permet de préciser l'ampleur des résultats afin de mesurer, en l'occurrence, la pertinence de l'intervention. Elle s'avère plus avantageuse que de résumer l'intervention à un choix binaire entre un effet significatif ou non significatif (Folger, 1989). Dans le modèle de régression multiple, l'ampleur de l'effet calculée est le « f^2 de Cohen »³. Selon Cohen (1988), un f^2 de 0,02 est petit, de 0,15 est modéré et de 0,35 est grand.

3. La formule utilisée dans le calcul du « f^2 » et permettant de mesurer la variance unique associée à une seule variable au-delà des autres variables entrées dans le modèle est : $f^2 = R^2_{Y,AB} - R^2_{Y,A} / 1 - R^2_{Y,AB}$, où le numérateur est le ΔR^2 (associé à l'inclusion de l'ensemble des variables B suite à l'inclusion de l'ensemble des variables A), et le dénominateur est l'estimé d'erreur.

Tableau 2
Résultat obtenu à chacune des étapes de l'analyse de régression multiple hiérarchique

Variables	Mesure : NKT (post-test)			
	B	SE B	β	t
Étape 1 :	$R^2_{\text{ajusté}} = 0,30^{***}$			
Constante	6,32	0,32	--	19,70
Prétest du NKT	0,61	0,05	0,55 ***	13,23
Étape 2 :	$R^2_{\text{ajusté}} = 0,31$ $\Delta R^2 = 0,01^*$			
Constante	7,13	0,48	--	14,97
Prétest du NKT	0,58	0,05	0,54 ***	12,95
Programme Bon Départ ^a	-1,10	0,43	-0,13 **	2,53
Programme Bon Départ/	-0,37	0,55	-0,03	0,66

Note. ^a Bon Départ / composante parentale = 0.

NKT = Test de connaissance des nombres.

* $p = 0,03$; ** $p = 0,01$; *** $p < 0,001$

Dans notre étude, l'ampleur de l'effet de la variable prédictive « conditions du programme » a été établie à 0,02, ce qui, selon Cohen (1988), équivaut à une petite ampleur. Puisque l'analyse de régression multiple a démontré une différence significative dans la connaissance des nombres (NKT) des enfants du *groupe BD* et du *groupe BD/CP* à la fin de la prématernelle, l'ampleur de l'effet a été calculée pour ces deux groupes spécifiquement. L'ampleur de l'effet établie, $f^2 = 0,02$, représente une petite ampleur. Cette ampleur indique que la moyenne obtenue au post-test du NKT pour un enfant moyen du groupe BD/CP se situe au 58e percentile du groupe BD. Ainsi, 58,0 % du groupe BD se trouvent sous la moyenne du groupe BD/CP (Cohen, 1988).

Selon McCartney et Rosenthal (2000), l'ampleur de l'effet peut être calculée peu importe si une association significative est observée ou non. En conséquence, même si des résultats peu concluants ont été observés entre les groupes BD/CP et CC, l'ampleur de l'effet du *groupe BD/CP* sur la variable critère NKT a été calculée en comparaison avec le *groupe CC*. Cette ampleur de l'effet a été établie à 0,00, ce qui n'atteint pas le seuil d'une petite ampleur de l'effet.

Discussion

Les programmes préventifs applicables au préscolaire visent plus que jamais à diminuer les effets néfastes de la pauvreté (Huston, 1994; McLoyd, 1998; Case, Griffin, & Kelly, 2001) en vue de rompre finalement son cycle intergénérationnel

(Rodgers, 1995). Dans cette perspective, notre étude avait pour but de vérifier dans quelle mesure le volet parental ajouté au programme préventif *Bon Départ* joue, à court terme, sur l'apprentissage des notions de quantité relative des enfants de prématernelle, soit au moment critique de cette acquisition cognitive d'un point de vue développemental.

Notre hypothèse voulait que les enfants bénéficiant à la fois du programme d'éveil aux mathématiques en classe et de la participation parentale aux ateliers afférents (BD/CP) démontreraient à la fin de la prématernelle une connaissance des nombres supérieure à celle (1) des enfants soumis uniquement au programme en classe (BD) et (2) des enfants soumis au programme en classe et dont les parents ne se sont pas prévalus effectivement des ateliers auxquels ils avaient consenti (CC).

D'après l'analyse des résultats, l'expérimentation n'appuie que partiellement notre hypothèse. En effet, une différence significative dans la connaissance des nombres apparaît entre les enfants qui ont bénéficié de la composante parentale, et les enfants dont les parents n'ont pas du tout répondu à l'invitation de participer et ce, compte tenu des connaissances initiales des enfants évaluées par le *Test de connaissance des nombres* (NKT, Okamoto & Case, 1996). Ce résultat plaide en faveur du dosage accru de ce programme préventif d'éveil aux mathématiques (Rutter, 2002) si l'on veut en maximiser les effets auprès de la population moins nantie (Pagani et al., sous presse). Néanmoins, l'analyse invite à interpréter prudemment les résultats puisque les résultats sont peu concluants entre la connaissance des nombres finalement acquise par les enfants qui ont bénéficié du volet parental, et ceux qui n'ont reçu que le programme en classe, mais dont les parents avaient consenti à participer aux ateliers sans s'en prévaloir effectivement (le groupe consentement-comparaison, CC).

C'est précisément l'ajout de ce second groupe de comparaison qui caractérise notre étude et renforce significativement notre devis de recherche dans la perspective des expérimentations antérieures. En effet, l'ensemble des enfants des deux groupes de comparaison (BD et CC) ont bénéficié du programme d'éveil aux mathématiques en classe sans bénéficier de son volet parental. Cependant le groupe consentement-comparaison permet de distinguer l'éventuelle influence sur les apprentissages des parents du moins verbalement intéressés à une éventuelle participation au programme et celle des parents qui n'ont pas montré d'intérêt. Sans l'établissement d'un tel groupe de comparaison, l'interprétation des résultats aurait pu carrément tomber dans l'erreur puisque les résultats ne montrent pas finalement de différence significative entre le rendement cognitif des enfants qui ont bénéficié du volet parental et celui des enfants ayant reçu le programme en classe et dont les parents ne se sont pas présentés aux ateliers auxquels ils s'étaient pourtant inscrits.

Cette constatation permet de penser que les parents non-participants, quoique intéressés, partagent plus de caractéristiques avec les parents-participants qu'avec les parents qui n'ont pas répondu à la sollicitation, entre autres un plus haut degré de motivation à s'impliquer dans l'éducation de leur enfant. De fait, Berger (1995) affirme que le facteur le plus influent sur le succès ou l'échec scolaire d'un enfant réside dans l'intérêt et le soutien de ses parents. Notre étude appuie possiblement cette assertion : en plus de recevoir théoriquement un plus grand dosage (Rutter, 2002) du programme *Bon Départ*, les enfants ayant bénéficié du volet parental ont probablement reçu plus de stimulation à la maison de la part de leurs parents, eux-mêmes stimulés par les

ateliers, que les enfants dont les parents n'ont pas participé. Comparativement aux parents qui ne répondent pas aux invitations scolaires, les parents qui répondent consacrent, pour la plupart, plus de temps à leur enfant, sont moins intimidés par le système scolaire (Toomey, 1986), se montrent plus motivés et déploient de meilleures habiletés parentales. Habituellement, ces parents s'engagent également dans d'autres activités stimulantes pour leur enfant telles que la lecture, les sorties culturelles, etc.

Les parents qui estiment avoir un impact dans le rendement scolaire de leur enfant seront davantage portés à s'engager dans ce domaine (Bandura, 1997; Hoover-Dempsey & Sandler, 1997). Toutefois, comme l'implication des parents dans les activités scolaires se trouve fortement associée au revenu familial (Evans, 2004), Hoover-Dempsey et Sandler (1995) rapportent que ce sentiment d'efficacité personnelle pourrait faire défaut chez les parents de faible SSE, envahis qu'ils sont par les soucis quotidiens inhérents aux « besoins primaires de survie » et, souvent, par de mauvais souvenirs scolaires.

Les lourdes inquiétudes journalières des familles de faible SSE pourraient expliquer l'absence aux ateliers des parents néanmoins inscrits, puisque les enfants du groupe consentement-comparaison provenaient incidemment des familles les moins bien nanties, même si l'ensemble de l'échantillon fût inscrit dans les milieux les plus défavorisés de Montréal.

Le groupe expérimental de notre étude comprend aussi bien les parents qui ne se sont présentés qu'une seule fois aux ateliers du programme que ceux qui ont suivi les trois, ou deux des trois ateliers offerts. On ne peut donc pas porter au compte du nombre d'ateliers suivis la différence significative observée dans la connaissance des nombres entre les sujets du groupe ayant reçu le volet parental (BD/CP) et ceux ayant uniquement été soumis au programme en classe (BD). D'autres facteurs non mesurés et corrélés avec l'implication des parents ont pu influencer le rendement des enfants dont, entre autres, la motivation pour ainsi dire fondue dans l'analyse des résultats. La prudence est donc ici de mise, les résultats étant discutés dans le contexte des variables préalablement établies à titre de variables prédictives.

Tous les parents avaient été sollicités à participer aux ateliers-parents, même ceux dont les enfants fréquentaient une école de milieu socioéconomiquement faible qui ne dispensait que le programme traditionnel *Opération Solidarité*. Les parents de 37,7 % des enfants qui bénéficiaient déjà du programme *Bon Départ* en classe et les parents de 14,3 % des enfants qui ne bénéficiaient pas de ce programme se sont montrés intéressés aux rencontres. Parmi ces derniers, seuls 13 parents ont réellement assisté aux ateliers. Il faut mentionner ici l'importance que revêt l'enseignant pour ce qui est d'encourager l'implication parentale et le partenariat entre la famille et l'école (Christenson, Hurley, Sheridan, & Fenstermacher, 1997; Jones, White, Aebly, & Benson, 1997; Reynolds, 1992).

Les parents sont en effet portés à s'impliquer dans l'éducation de leur enfant dans la mesure où les enseignants les y encouragent (Drummond & Stipek, 2004; Eccles & Harold, 1996). Cependant, plusieurs chercheurs déplorent le peu d'attention accordée à la question de la participation parentale dans les programmes de formation des enseignants (Katz & Bauch, 1999; McBride et al., 2002). À l'avenir, les

interventions éducatives précoces qui comptent également sur la participation parentale devraient davantage sensibiliser les enseignants à l'influence qu'ils peuvent exercer sur les parents en regard d'une telle décision. Les chercheurs devraient également évaluer plus rigoureusement la présence d'une telle relation.

Bien que 40,0 % des parents consentants ne se soient présentés à aucun atelier, la participation de ceux qui les ont suivis atteint une forte proportion, ce qui prouve la motivation des parents de très faible SSE et leur peu d'inhibition à l'égard d'un partage d'activités cognitives stimulantes avec leur enfant, pour peu qu'ils soient sensibilisés à la chose. En fait, près de 82,0 % des parents concernés ont assisté à deux rencontres ou aux trois et 93,0 % des parents concernés invités à donner leur appréciation par écrit se déclarent entièrement satisfaits.

Bien que la présente étude ne visait pas précisément l'évaluation de la mise en œuvre du volet parental du programme *Bon Départ*, il n'est pas sans intérêt de considérer l'application de certaines stratégies susceptibles d'avoir favorisé l'application intégrale du volet parental, dont le cahier de bord rédigé par chacune des intervenantes. L'analyse qualitative des cahiers de bord démontre que les éléments de contenu du programme semblent avoir été, dans l'ensemble, conformes au plan initial et appliqués de la manière prévue. Nous remarquons toutefois certaines variabilités entre les intervenantes : par exemple, il était prévu que chaque atelier durerait environ une heure trente; or, la durée des ateliers a parfois varié entre 45 à 90 minutes dans le programme *Bon Départ*. Certaines activités ont également été adaptées en fonction du nombre de participants présents à l'atelier. Par exemple, dans le cas d'une assistance très restreinte, une intervenante rapportait avoir modifié les consignes d'une activité : celle-ci pouvait se dérouler en dyades plutôt qu'en équipe de quatre personnes.

Cette étude n'est pas sans limites et l'une des plus importantes réside dans le caractère non aléatoire de la sélection des sujets du groupe expérimental et des sujets des deux groupes de comparaison. En prenant la décision ou non d'implanter le programme *Bon Départ* en classe et en acceptant ou non de participer au volet parental du programme, les écoles, les enseignants et les parents se sont pour ainsi dire sélectionnés eux-mêmes pour composer les trois groupes de l'étude. En conséquence, les enfants et les parents qui ont participé au volet parental du programme pouvaient présenter certaines différences comparativement aux familles qui ont refusé d'y participer. Par exemple, des différences distinguaient peut-être les enfants (habiletés cognitives initiales, tempérament, etc.) et les parents (niveau d'éducation, traits psychologiques, etc.) ou l'environnement familial (SSE, voisinage, dynamisme communautaire, etc.). Avant même l'inauguration du programme, le prétest révélait des avantages chez les enfants ayant reçu le volet parental et chez leurs parents (scolarité plus avancée de la mère, revenu familial supérieur), comparativement aux deux autres groupes.

Les parents et les enfants du groupe expérimental pouvaient également se distinguer de ceux des deux groupes de comparaison sous d'autres aspects, puisque les ateliers-parents étaient offerts uniquement en français. En effet, la participation des parents allophones dans le volet parental du programme a été très peu élevée si l'on considère que plus de 50,0 % d'enfants allophones figuraient dans les deux groupes de comparaison, alors que le groupe expérimental n'en comptait que 27,6 %. Par

conséquent, il se pourrait que les enfants les moins bien nantis et ceux dont les habiletés linguistiques sont les moins maîtrisées ne puissent tout simplement pas bénéficier de la composante parentale du programme.

L'instrument de mesure utilisé dans notre étude (le NKT) (Okamoto & Case, 1996) n'évalue que la connaissance des nombres à partir de tâches numériques verbales. Ainsi, les enfants des deux groupes de comparaison ont pu être désavantagés par ce type d'évaluation vu l'importance du nombre d'allophones de milieu socioéconomique particulièrement faible, comparativement aux enfants ayant reçu le volet parental du programme. Jordan, Huttenlocher et Levine (1992) ont en effet observé une interaction significative entre le revenu socioéconomique et le type de tâches susceptibles de mesurer les habiletés numériques des enfants moins nantis. À ce titre, les tâches numériques non verbales seraient moins sensibles au SSE que les tâches numériques verbales. Il est possible que les enfants de milieu socioéconomiquement faible procèdent à l'encodage verbal de la tâche verbale demandée, sans pour autant être en mesure de répondre correctement à défaut d'objets concrets. Ces résultats soulignent l'importance de mesurer la connaissance des nombres sous les deux formes, verbale et non verbale, afin d'obtenir un profil fiable du développement des précurseurs cognitifs en arithmétique des enfants issus de familles de faible SSE, indépendamment de leurs habiletés linguistiques.

La comparaison du rendement des enfants ayant bénéficié du volet parental et de ceux ayant uniquement participé au programme en classe à la fin de la prématernelle, indique une influence relative sur la connaissance des nombres des enfants (Cohen, 1988). Bien évidemment, un petit effet dans une population si vulnérable peut éventuellement faire « boule de neige » et donner des résultats à la fois plus concluants et plus dramatiques à long terme. Néanmoins, l'évaluation des interventions éducatives auprès des enfants de milieu socioéconomiquement faible d'âge préscolaire a continuellement démontré que les progrès constatés à court terme aux plans cognitif et académique tendent à disparaître avec les années (Hubbell, 1983; Lazar, Darlington, Murray, & Snipper, 1982; Lee & Loeb, 1995; Mantzicopoulos, 2003; Reynolds, 1992; Schweinhart & Weikart, 1980). On explique ces résultats par le piètre environnement scolaire (Brooks-Gunn, 2003; Currie & Thomas, 2000) et familial qui survit à l'intervention.

La participation des parents et un soutien continu des enfants semblent toutefois favoriser le maintien à plus long terme des fruits obtenus (Bronfenbrenner, 1974; Dishion & Andrews, 1995; Reynolds, Mavrogenes, Bezruczko, & Hagemann, 1996; Zigler & Styfco, 1996). On croit que l'implication des parents, qui joue sur tout l'environnement familial de l'enfant, comparativement à l'intervention qui touche le seul contexte préscolaire, représente de meilleurs avantages que l'intervention au cours de la période dite critique. En terme de continuité des effets, l'implication parentale favorise le maintien des connaissances acquises durant l'intervention au-delà de celle-ci (Zigler & Berman, 1983).

Une révision à plus long terme de la présente étude devrait nous renseigner sur la contribution de l'implication parentale dans le développement de la connaissance des nombres des enfants de milieu socioéconomiquement faible et sur la participation ultérieure des parents dans le partenariat famille-école. De plus, puisque, selon certains chercheurs, les taux de redoublement, de placements dans des classes

d'éducation spécialisée et d'assiduité scolaire représentent des mesures plus appropriées pour apprécier l'impact de la participation parentale sur le succès scolaire de l'enfant (Marcon, 1998), l'évaluation longitudinale devrait en tenir compte. Dans bien des cas, les effets de l'implication parentale et les effets à long terme des interventions ont pu être sous-estimés à défaut de données sur des résultats plus lointains (Entwisle & Alexander, 1998; Frost & Forrest, 1995) ou à défaut de considérer leur impact potentiel sur d'autres sphères du développement de l'enfant (Emde, 2003).

Références

- Arnold, D. H., Fisher, P. H., Doctoroff, G. L., & Dobbs, J. (2002). Accelerating math development in Head Start classrooms. *Journal of Educational Psychology, 94*, 762-770.
- Atkinson, R. L., Atkinson, R. C., Smith, E. E., & Bem, D. J. (1994). *Introduction à la psychologie* (3e édition). Montréal: Les Éditions de la Chenelière inc.
- Bandura, A. (1997). *Self efficacy: The exercise of control*. New York: Freeman.
- Barnett, W. S. (1998). Long-term cognitive and academic effects of early childhood education of children in poverty. *Preventive Medicine, 27*, 204-207.
- Baroody, A. J. (1992). The development of preschoolers' counting skills and principles. In J. Bideau, C. Meljac & J. P. Fischer (Eds.), *Pathways to number* (pp. 99-126). Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Berger, E. H. (1995). *Parents as partners in education: Families and schools working together*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall.
- Biggs, J., & Collis, K. (1982). *Evaluating the quality of learning: The SOLO taxonomy*. New York: Academic.
- Bloom, B. (1964). *Stability and change in human characteristics*. New York: Wiley.
- Bornstein, M. H., & Bradley, R. H. (2003). *Socioeconomic status, parenting, and child development*. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Bronfenbrenner, U. (1974). *Is early intervention effective? A report on longitudinal evaluations of preschool programs*. Washington, DC: Department of Health, Education and Welfare.
- Brooks-Gunn, J. (2003). Do you believe in magic?: What we can expect from early childhood intervention programs. *Social Policy Report, 17*, 3-15.
- Brooks-Gunn, J., Klebanov, P. K., & Liaw, F. (1995). The learning, physical, and emotional environment in the home in the context of poverty: The Infant Health and Development Program. *Children and Youth Services Review, 17* (1/2), 251-276.
- Canadian Council on Social Development. (2000). *Urban poverty in Canada* (Table B2.9). Ottawa: Author.
- Case, R. (1975). Social class differences in intellectual development: A neo-Piagetian investigation. *Canadian Journal of Behavior Science, 7*, 244-261.
- Case, R. (1985). *Intellectual development: Birth to adulthood*. New York: Academic Press.
- Case, R., & Griffin, S. (1990). Child cognitive development: The role of central conceptual structures in the development of scientific and social thought. In E. A. Hauer (Ed.), *Developmental psychology: Cognitive, perceptuo-motor, and neurological perspectives* (pp. 193-230). North-Holland: Elsevier.
- Case, R., Griffin, S., & Kelly, W. M. (2001). Socioeconomic differences in children's early cognitive development and their readiness for schooling. In S. L. Golbeck (Ed.), *Psychological perspectives on early childhood education. Reframing dilemmas in research and practice* (pp. 37-63). London: Lawrence Erlbaum Associates.
- Case, R., & Sowder, J. T. (1990). The development of computational estimation: A neo-Piagetian analysis. *Cognition and Instruction, 7*, 79-104.
- CÉCM. (1994). *5^e plan d'action. Opération Renouveau*. Montréal, QC: Commission des écoles catholiques de Montréal.
- Christenson, S. L., Hurley, C. M., Sheridan, S. M., & Fenstermacher, K. (1997). Parents' and school psychologists' perspectives on parent involvement activities. *School Psychology Review, 26*, 111-130.
- Christenson, S. L., Rounds, T., & Gorney, D. (1992). Family factors and student achievement: An avenue to increase students' success. *School Psychology Quarterly, 7*, 178-206.

- Clements, D. H., Swaminathan, S., Hannibal, M. A. Z., & Sarama, J. (1999). Young children's concepts of shape. *Journal for Research in Mathematics Education*, 30, 192-212.
- Cohen, J. (1988). *Statistical power analysis for the behavioral sciences* (2nd edition). Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Conseil scolaire de l'île de Montréal. (1990). Les enfants de milieux défavorisés et des communautés culturelles. *Mémoire au ministère de l'éducation sur la situation des écoles des commissions scolaires de l'île de Montréal*. Montréal.
- Currie, J., & Thomas, D. (2000). School quality and the longer-term effects of Head Start. *Journal of Human Resources*, 35, 755-774.
- De Civita, M., Pagani, L. S., Vitaro, F., & Tremblay, R. E. (sous presse). The role of maternal educational aspirations in mediating the risk of income source on academic failure in children from persistently poor families. *Children and Youth Services Review*.
- Desimone, L. (1999). Linking parent involvement with student achievement: Do race and income matter? *Journal of Educational Research*, 93, 11-30.
- Dishion, T. J., & Andrews, D. W. (1995). Preventing escalation in problem behaviors with high-risk young adolescents: Immediate and 1-year outcomes. *Journal of Consulting and Clinical Psychology*, 63, 538-548.
- Doherty, G. (1997). *Zero to six: The basis for school readiness*. Québec: Human Resources Development Canada.
- Drolet, M. (1990). *L'enseignement en milieu socioéconomique faible*. Montréal: Commissions des écoles catholiques de Montréal.
- Drummond, K. V., & Stipek, D. (2004). Low-income parents' beliefs about their role in children's academic learning. *The Elementary School Journal*, 104, 197-213.
- Duncan, G. J., & Brooks-Gunn, J. (2000). Family poverty, welfare reform, and child development. *Child Development*, 71, 188-196.
- Eccles, J., & Harold, R. D. (1996). Family involvement in children's and adolescents' schooling. In A. Booth & J. F. Dunn (Eds.), *Family-school links* (pp. 3-34). Mahwah, NJ: Erlbaum.
- Edwards, P.A. (1995). Empowering low-income mothers and fathers to share books with young children. *The Reading Teacher*, 48, 558-564.
- Emde, R. (2003). Charting intervention effects over time. In J. Brooks-Gunn, Do you believe in magic? What we can expect from early childhood intervention programs, *Social Policy Report*, 17, 8.
- Entwisle, D. R., & Alexander, K. L. (1998). Facilitating the transition to first grade: The nature of transition and research on factors affecting it. *The Elementary School Journal*, 98, 351-364.
- Epstein, J. L. (1987). Toward a theory of family-school connections: Teacher practices and parent involvement. In K. Hurrelmann, F. Kaufman & F. Loel (Eds.), *Social Intervention: Potential and Constraints* (pp. 121-136). New York: Walter de Gruyter.
- Epstein, J. L. (1992). School and family partnerships. In M. Alkin (Ed.), *Encyclopedia of Educational Research* (pp. 1139-1151). New York: MacMillan.
- Epstein, J. L. (1996). Family-school links: How do they affect educational outcomes? In A. Booth & J. Dunn (Eds.), *Family-School Links: How do they affect educational outcomes?* Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Epstein, A. S. (2002, July). *The High/Scope approach to mathematics with young children*. Communication presented at "Defining Quality in Early Mathematics Education", Rutgers University Graduate School of Education and Columbia University Teachers College.
- Evans, G. W. (2004). The environment of childhood poverty. *American Psychologist*, 59, 77-92.
- Fan, X., & Chen, M. (2001). Parental involvement and students' academic achievement: A meta-analysis. *Educational Psychology Review*, 12, 1-22.
- Feuerstein, A. (2000). School characteristics and parent involvement: Influences on participation in children's schools. *The Journal of Educational Research*, 94, 29-39.
- Folger, R. (1989). Significance testing and the duplicity of binary decisions. *Psychological Bulletin*, 106, 155-160.
- Foster-Harrison, E. S., & Peel, H. A. (1995). Parents in the middle: Initiatives for success. *Schools in the Middle*, 5, 45-47.
- Frost, J. J., & Forrest, J. D. (1995). Understanding the impact of effective teenage pregnancy prevention programs. *Planning Perspectives*, 27, 188-195.

- Fuchs, L. S., Fuchs, D., & Karns, K. (2001). Enhancing kindergartners' mathematical development: Effects of peer-assisted learning strategies. *The Elementary School Journal*, 101, 496-510.
- Geary, D. (1994). *Children's mathematical development: Research and practical applications*. Washington, DC: American Psychological Association.
- Gelman, R. (1978). Children's counting: What does and does not develop. In R. S. Siegler (Ed.), *Children's thinking: What develops* (pp. 213-242). Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Ginsburg, H. P. (1989). *Children's arithmetic: How they learn it and how you teach it* (2nd ed.). Austin, TX: Pro Ed.
- Ginsburg, H. P., Klein, A., & Starkey, P. (1998). The development of children's mathematical thinking: Connecting research with practice. In I. Sigel & A. Renninger (Eds.), *Handbook of child psychology: Child psychology and practice* (Vol. 4, 5th ed., pp. 401-476). New York: Wiley.
- Ginsburg, H. P., & Pappas, S. (2004). SES, ethnic, and gender differences in young children's informal addition and subtraction: A clinical interview investigation. *Journal of Applied Developmental Psychology*, 25, 171-192.
- Ginsburg, H. P., Pappas, S., & Seo, K-H. (2001). Everyday mathematical knowledge: Asking young children what is developmentally appropriate. In S. L. Golbeck (Ed.), *Psychological perspectives on early childhood education: Reframing dilemmas in research and practice* (pp. 181-219). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum.
- Goffin, S. G. (1994). *Curriculum models and early childhood education: Appraising the relationship*. New York: Merrill.
- Greenes, C. (1999). Ready to learn: Developing young children's mathematical powers. In J. Copley (Ed.), *Mathematics in the early years* (pp. 39-47). Reston, VA: National Council of Teachers of Mathematics.
- Griffin, S., & Case, R. (1996). Evaluating the breadth and depth of training effects when central conceptual structures are taught. In R. Case & Y. Okamoto (Eds.), *The role of central conceptual structures in the development of children's thought. Monographs of the Society for Research in Child Development*, 60, 83-102.
- Griffin, S., Case, R., & Capodilupo, A. (1995). Teaching for understanding: The importance of the central conceptual structure in the elementary mathematics curriculum. In A. McKeough, J. Lupart & A. Marini (Eds.), *Teaching for Transfer* (pp. 123-151). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Griffin, S., Case, R., & Carpenter, P. (1994). *Unpublished Rightstart manual*.
- Griffin, S., Case, R., & Pick, M. (1998). *Unpublished teacher's guide to Number Worlds kindergarten level*.
- Griffin, S., Case, R., & Sandieson, R. (1992). Synchrony and asynchrony in the acquisition of everyday mathematical knowledge: Towards a representational theory of children's intellectual growth. In R. Case (ed.), *The Mind's Staircase: Exploring the Central Conceptual Underpinnings of Children's Theory and Knowledge*. Hillsdale, N.J.: Erlbaum Press.
- Griffin, S., Case, R., & Siegler, R. S. (1994). Rightstart: Providing the central conceptual prerequisites for first formal learning of arithmetic to students at risk for school failure. In K. McGilly (Ed.), *Classroom lessons: Integrating cognitive theory and classroom practice* (pp. 25-50). Cambridge, MA: MIT Press.
- Hertzman, C., & Wiens, M. (1996). Child development and long-term outcomes: A population health perspective and summary of successful interventions. *Social Science & Medicine*, 43, 1083-1095.
- Hill, N. E., & Craft, S. A. (2003). Parent-school involvement and school performance: Mediated pathways among socioeconomically comparable African American and Euro-American Families. *Journal of Educational Psychology*, 95, 74-83.
- Holloway, S. D., Rambaud, M. F., Fuller, B., & Eggers-Piérrola, C. (1995). What is "appropriate practice" at home and in child care?: Low-income mothers' views on preparing their children for school. *Early Childhood Research Quarterly*, 10, 451-473.
- Hoover-Dempsey, K. V., & Sandler, H. M. (1995). Parental involvement in children's education: Why does it make a difference? *Teachers College Record*, 97, 310-331.
- Hoover-Dempsey, K. V., & Sandler, H. M. (1997). Why do parents become involved in their children's education? *Review of Educational Research*, 67, 3-42.
- Hubbell, R. (1983). *A review of Head Start since 1970*. Washington, DC: U. S. Department of Health and Human Services.

- Huston, A. C. (1994). Children in poverty: Designing research to affect policy. *Social Policy Report*, 8, 1-12.
- Jackson, A. P. (2003). Mothers' employment and poor and near-poor African-American children's development: A longitudinal study. *Social Service Review*, 77, 93-109.
- Jeynes, W. H. (2003). A meta-analysis: The effects of parental involvement on minority children's academic achievement. *Education and Urban Society*, 35, 202-218.
- Jones, I., White, C. S., Aeby, V., & Benson, B. (1997). Attitudes of early childhood teachers toward family and community involvement. *Early Education & Development*, 8, 153-168.
- Jordan, N. C., Huttenlocher, J., & Levine, S. C. (1992). Differential calculation abilities in young children from middle- and low-income families. *Developmental Psychology*, 28, 644-653.
- Jordan, G. E., Snow, C. E., & Porche, M. V. (2000). Project EASE: The effect of a family literacy project on kindergarten students' early literacy skills. *Reading Research Quarterly*, 35, 524-546.
- Katz, L., & Bauch, J. (1999, November). The Peabody family initiative: Preservice preparation for family/school involvement. *Paper presented at the Annual Conference of the Mid-South Educational Research Association*, Point Clear, AL.
- Klein, J. S., & Bisanz, J. (2000). Preschoolers doing arithmetic: The concepts are willing but the working memory is weak. *Canadian Journal of Experimental Psychology*, 54, 105-115.
- Klein, A., & Starkey, P. (1995). Preparing for the transition to school mathematics: The Head Start family math project. In P. Starkey (Chair), *School readiness and early achievement of impoverished children*. Symposium conducted at the meeting of the Society for Research in Child Development, Indianapolis.
- Lazar, I., & Darlington, R. B., Murray, H. W., & Snipper, A. S. (1982). Lasting effects of early education: A report from the Consortium for Longitudinal Studies. *Monographs of the Society for Research in Child Development*, 47, (2-3).
- Lee, V. E., & Loeb, S. (1995). Where do Head Start attendees end up? One reason why preschool effects fade out. *Educational Evaluation and Policy Analysis*, 17, 62-82.
- Lewit, E. M., Terman, D. L., & Behrman, R. E. (1997). Children and poverty: Analysis and recommendations. *The Future of Children*, 2, 4-24.
- Mantzicopoulos, P. (2003). Flunking kindergarten after Head Start: An inquiry into the contribution of contextual and individual variables. *Journal of Educational Psychology*, 95, 268-278.
- Marcon, R. A. (1998). Predicting parent involvement and its influence on school success: A follow-up study. (ERIC Document Reproduction Service No. ED 421250)
- Mattingly, D. J., Prislun, R., McKenzie, T. L., Rodriguez, J. L., & Kayzar, B. (2002). Evaluating evaluations: The case of parent involvement programs. *Review of Education Research*, 72, 549-576.
- McBride, B. A., Bae, J.-H., & Wright, M. S. (2002). An examination of family-school partnership initiatives in rural prekindergarten programs. *Early Education & Development*, 13, 107-127.
- McCartney, K., & Rosenthal, R. (2000). Effect size, practical importance, and social policy for children. *Child Development*, 71, 173-180.
- McLoyd, V. C. (1998). Socioeconomic disadvantage and child development. *American Psychologist*, 53, 185-204.
- Miedel, W. T., & Reynolds, A. J. (1999). Parent involvement in early intervention for disadvantaged children: Does it matter? *Journal of School Psychology*, 37, 379-402.
- Ministère de l'Éducation du Québec. (1998). *Le poids de la défavorisation sur la réussite scolaire des élèves de Montréal*. Québec: Direction générale du développement pédagogique, ministère de l'Éducation.
- Moss, J., & Case, R. (1999). Developing children's understanding of the rational numbers: A new model and an experimental curriculum. *Journal for Research in Mathematics Education*, 30, 122-147.
- Nagin, D. S., Pagan, L., Tremblay, R. E., & Vitaro, F. (2003). Life course turning points: The effect of grade retention on physical aggression. *Development and Psychopathology*, 15, 343-361.
- National Council of Teachers of Mathematics. (2000). *Principles and standards for school mathematics*. Reston, VA: Author.
- Newcombe, N. S., & Huttenlocher, J. (2000). *Making space: The development of spatial representation and reasoning*. Cambridge, MA: MIT Press.
- Okamoto, Y. (1996). Modeling children's understanding of quantitative relations in texts: A developmental perspective. *Cognition and Instruction*, 4, 410-440.

- Okamoto, Y., & Case, R. (1996). Exploring the microstructure of children's central conceptual structures in the domain of number. In R. Case & Y. Okamoto (Eds.), *The role of central conceptual structures in the development of children's thought. Monographs of the Society for Research in Child Development*, 60, 27-58.
- Pagani, L. S., Boulerice, B., Tremblay, R. E., & Vitaro, F. (1999). Effects of poverty on academic failure and delinquency in boys: A change and process model approach. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 40, 1209-1219.
- Pagani, L. S., Jalbert, J., & Girard, A. (sous presse). Does Preschool Enrichment of Precursors to Arithmetic Influence Intuitive Knowledge of Number in Low Income Children? *Early Childhood Education Journal*.
- Pagani, L. S., Larocque, D., Tremblay, R. E., & Lapointe, P. (sous presse). The impact of junior kindergarten on math skills in elementary school children. *Canadian Journal of School Psychology*.
- Pagani, L., Tremblay, R. E., Vitaro, F., Boulerice, B., & McDuff, P. (2001). Effects of grade retention on academic performance and behavioral development. *Development and Psychopathology*, 13, 297-315.
- Pappas, S., Ginsburg, H. P., & Jiang, M. (2003). SES differences in young children's metacognition in the context of mathematical problem solving. *Cognitive Development*, 18, 431-450.
- Pascual-Leone, J. (1988). Organismic processes for neo-Piagetian theories: A dialectical causal account of cognitive development. In A. Demetriou (Ed.), *The neo-Piagetian theories of cognitive development: Toward an integration*. Amsterdam: Elsevier North-Holland.
- Radziszewska, B., & Rogoff, B. (1991). Children's guided participation in planning imaginary errands with skilled adult or peer partners. *Developmental Psychology*, 27, 381-389.
- Ramey, S. L. (1999). Head Start and preschool education - Toward continued improvement. *American Psychologist*, 54, 344-346.
- Ramey, C. T., & Ramey, S. L. (1998). Early intervention and early experience. *American Psychologist*, 53, 109-120.
- Resnick, L. B. (1983). A developmental theory of number understanding. In H. P. Ginsburg (Ed.), *The development of mathematical thinking* (pp. 110-152). New York: Academic Press.
- Reyes, L. H., & Stanic, G. M. (1988). Race, sex, socioeconomic status, and mathematics. *Journal for Research in Mathematics Education*, 19, 26-43.
- Reynolds, A. J. (1992). Comparing measures of parental involvement and their effects on academic achievement. *Early Childhood Research Quarterly*, 7, 441-462.
- Reynolds, A. J., Mavrogenes, N. A., Bezruczko, N., & Hagemann, M. (1996). Cognitive and family-support mediators of preschool effectiveness: A confirmatory analysis. *Child Development*, 67, 1119-1140.
- Ripple, C. H., Gilliam, W. S., Chanana, N., & Zigler, E. (1999). Will fifty cooks spoil the broth? The debate over entrusting Head Start to the states. *American Psychologist*, 54, 327-343.
- Rodgers, J. R. (1995). An empirical study of intergenerational transmission of poverty in the United States. *Social Science Quarterly*, 76, 178-194.
- Rogoff, B. (1991). Social interaction as apprenticeship in thinking: Guidance and participation in spatial thinking. In L. B. Resnick, J. M. Levine & S. D. Teasley (Eds.), *Perspectives on socially shared cognition* (pp. 349-364). Washington, DC: American Psychological Association.
- Rutter, M. (2002). Family influences on behavior and development: Challenges for the future. In J. P. McHale & W. S. Grolnick (Eds.), *Retrospect and prospect in the psychological study of families* (pp. 321-351). New York: Lawrence Erlbaum Associates.
- Schweinhart, L. J., & Weikart, D. P. (1980). *Young children grow up* (Vol. 7). Ypsilanti, MI: High/Scope.
- Shumow, L. (1998). Promoting parental attunement to children's mathematical reasoning through parent education. *Journal of Applied Developmental Psychology*, 19, 109-127.
- Smith, J. R., Brooks-Gunn, J., & Klebanov, P. K. (1997). Consequences of living in poverty for young children's cognitive and verbal ability and early school achievement. In G. J. Duncan & J. Brooks-Gunn (Eds.), *Consequences of growing up poor* (pp. 132-167). New York: Sage.
- Starkey, P., & Cooper, R. G. (1995). The development of subitizing in young children. *British Journal of Developmental Psychology*, 13, 399-420.

- Starkey, P., & Klein, A. (2000). Fostering parental support for children's mathematical development: An intervention with Head Start families. *Early Education & Development*, 11, 659-680.
- Starkey, P., Klein, A., Chang, I., Dong, Q. Pang, L., & Zhou, Y. (1999). Environmental supports for young children's mathematical development in China and the United States. *Paper presented at the meeting of the Society for Research in Child Development*, Albuquerque, NM.
- Statistique Canada. (1995). *Enquête Longitudinale Nationale sur les Enfants et les Jeunes*. Matériel d'enquête pour la collecte des données de 1994-1995 Cycle 1. Équipe de projet "Les approches efficaces" pour les enfants - Programme de développement de l'information. Catalogue 95-01F.
- Statistique Canada. (2002, November). *Low income cut-offs from 1992 to 2001*. Catalogue # 75F0002MIE-2002005.
- Toomey, D. (1986, February). *Home-School Relations and Equality in Education*. School of Education, La Trobe University, Melbourne, Australia. Address given to a conference on Education and the Family, Brigham Young University.
- Tremblay, R. E., Lapointe, P., Hébert, M., Boulerice, B., Girard, A., Pagani, L., & Vitaro, F. (2000). Impact des mesures d'éducation préscolaire en milieux défavorisés sur l'Île de Montréal. *Rapport présenté au Conseil québécois de la recherche sociale (CQRS) et au Conseil scolaire de l'Île de Montréal (CSIM)*.
- Tukey, J. W. (1991). The philosophy in multiple comparisons. *Statistical Science*, 6, 100-116.
- UNICEF. (1996). *Le progrès des nations*. New York, Author.
- UNICEF. (2001). *The state of the world's children*. New York, Author.
- Vygotsky, L. S. (1967). Play and its role in the mental development of the child. *Soviet Psychology*, V, 6-19.
- Vygotsky, L. S. (1978). Interaction between learning and development. In M. Cole, V. John-Steiner, S. Scribner & E. Souberman (Eds.), *Mind in society: The development of higher psychological processes* (pp. 79-91). London: Harvard. (Original work published in 1935).
- Washington, V., & Bailey, U. J. O. (1995). *Project Head Start: Models and strategies for the twenty-first century*. New York: Garland.
- White, K. R., Taylor, M. J., & Moss, V. D. (1992). Does research support claims about the benefits of involving parents in early intervention programs? *Review of Educational Research*, 62, 91-125.
- Wynn, K. (1992). Addition and subtraction by human infant. *Nature*, 358, 749-750.
- Zigler, E., & Berman, W. (1983). Discerning the future of early childhood intervention. *American Psychologist*, 38, 894-906.
- Zigler, E. F., & Styfco, S. (1996). Head Start and early childhood intervention: The changing course of social science and social policy. In E. F. Zigler & S. L. Kagan (Eds.), *Children, families and government: Preparing for the twenty-first century* (pp. 132-155). New York: Cambridge University Press.

Appendice A

Thèmes et description des unités du programme Bon Départ

Unités	Thèmes	Description
1	Couleurs	identifier les couleurs de base; associer des couleurs à des objets concrets et classifier éventuellement des objets colorés dans des ensembles
2	Formes	identifier le nom des formes géométriques de base; associer des formes et des couleurs; associer des formes à des objets concrets et classifier éventuellement des formes dans des ensembles
3	Connaître la séquence des chiffres de 1 à 5	comprendre la correspondance entre les nombres et les objets lorsqu'on compte
4	Connaître la séquence des chiffres de 1 à 10	comprendre la correspondance entre les nombres et les objets lorsqu'on compte
5	Introduction au concept d'ajout et de retrait	compter des objets et recompter après avoir gagné ou perdu un objet
6	Estimer et comparer des quantités pour en juger l'équivalence	plus, moins, pareil
7	Dimensions	initiation à la prise de mesure plus grand, plus petit, moyen
8	Connaître le chiffre de chaque nombre et la valeur cardinale de chaque nombre	1, 2, 3... correspondant à 1 objet, 2 objets, 3 objets... respectivement
9	Comparer des quantités et tracer un ensemble sur une échelle de nombres	le chiffre 3 est plus petit que 4, le chiffre 4 est plus grand que 3
10	Addition et soustraction de 1	en utilisant des objets, et ensuite des chiffres pour compter
11	Introduction pour faire des estimations de quantité relative	en utilisant des groupes d'objets et éventuellement des chiffres pour déterminer lequel en a le plus ou le moins
12	Associer deux objets semblables pour en faire une paire	concepts de pair et impair
13	Introduction au concept de classification	classifier des objets dans des catégories distinctes selon leurs caractéristiques communes; introduction à l'union et l'intersection
14	Introduction au concept de contraires	identification
15	Introduction au concept de fractions	parties d'un tout

Appendice B

Sommaire des ateliers-parents

Atelier 1

1. Pourquoi implanter un programme d'éveil aux mathématiques?
2. Qu'est-ce que l'éveil?
3. Discussion avec les parents au sujet des activités quotidiennes qu'ils font avec leur enfant et qui contribuent à favoriser le développement du processus d'éveil
4. Exemples d'activités quotidiennes favorisant le développement des habiletés numériques
5. Que faisons-nous à l'école pour éveiller les préalables des concepts mathématiques?
6. Qu'est-ce que le programme Bon Départ?
 - a) Bases théoriques du programme et développement de la pensée mathématique chez le jeune enfant
 - b) Procédures d'évaluation pour mesurer l'efficacité du programme
7. Brève introduction de chaque unité du programme et démonstration de quelques activités réalisées en classe
8. Présentation d'une bande-vidéo afin de sensibiliser les parents au programme
9. L'importance des parents pour le succès d'un programme comme Bon Départ
10. Les objectifs de nos rencontres

Atelier II

1. Les enfants initient leurs parents à trois activités du programme réalisées en classe

Atelier III

1. Les parents s'engagent avec leur enfant dans trois nouvelles activités ne figurant pas dans le programme Bon Départ
-