

Le développement de la pensée mathématique des enfants : portrait des besoins ressentis par des enseignants à l'éducation préscolaire québécois

Raymond Nolin and Krasimira Marinova

Volume 10, Number 2, 2023

Égalité des chances et réussite éducative : comment répondre aux besoins des enfants et des familles du 21^e siècle à l'éducation préscolaire ?

URI: <https://id.erudit.org/iderudit/1110039ar>

DOI: <https://doi.org/10.7202/1110039ar>

[See table of contents](#)

Publisher(s)

RICS - Université de Sherbrooke

ISSN

2292-3667 (digital)

[Explore this journal](#)

Cite this article

Nolin, R. & Marinova, K. (2023). Le développement de la pensée mathématique des enfants : portrait des besoins ressentis par des enseignants à l'éducation préscolaire québécois. *Revue internationale de communication et socialisation*, 10(2), 325–350. <https://doi.org/10.7202/1110039ar>

Article abstract

Selon certaines recherches, le développement de la pensée mathématique des enfants à l'éducation préscolaire serait un important prédicteur de leur réussite scolaire ultérieure (Duncan et al., 2007; Pagani et al., 2010). Pourtant, il semble que plusieurs enfants terminent la maternelle au Québec sans avoir les acquis nécessaires pour réussir en mathématique, et ce, dès la première année (Pagani et al., 2010). L'un des facteurs qui pourrait l'expliquer est le fait que les enseignants manqueraient de connaissances en ce qui a trait aux habiletés et aux savoirs liés à la pensée mathématique (Ginsburg et Ertle, 2008). Nous avons donc mené une recherche mixte afin de documenter et de prioriser les besoins ressentis par des enseignants à l'éducation préscolaire en lien avec le développement de la pensée mathématique des enfants. Les analyses ont mis en évidence que les enfants développent leur pensée mathématique de multiples façons, que les enseignants la conçoivent de diverses façons et qu'ils ressentent divers besoins liés : 1) à la formation; 2) à l'environnement éducatif; 3) aux ressources pédagogiques 4) aux connaissances concernant le développement de la pensée mathématique. Sous un angle de priorisation, les besoins liés aux connaissances semblent prioritaires.

© RICS, 2024



This document is protected by copyright law. Use of the services of Érudit (including reproduction) is subject to its terms and conditions, which can be viewed online.

<https://apropos.erudit.org/en/users/policy-on-use/>

Érudit

This article is disseminated and preserved by Érudit.

Érudit is a non-profit inter-university consortium of the Université de Montréal, Université Laval, and the Université du Québec à Montréal. Its mission is to promote and disseminate research.

<https://www.erudit.org/en/>



REVUE INTERNATIONALE DE
COMMUNICATION ET SOCIALISATION

ÉGALITÉ DES CHANCES
ET RÉUSSITE ÉDUCATIVE :
COMMENT RÉPONDRE AUX BESOINS DES
ENFANTS ET DES FAMILLES DU 21^E SIÈCLE
À L'ÉDUCATION PRÉSCOLAIRE?

DIRECTION :

MANON BOILY ET CHRISTIAN DUMAIS

Volume 10, numéro 2

2023

DIRECTEUR-ÉDITEUR : JEAN-CLAUDE KALUBI

CO-DIRECTRICE ÉDITRICE : NANCY GRANGER

©RICS - ISSN 2292-3667



UNIVERSITÉ DE
SHERBROOKE

LE DÉVELOPPEMENT DE LA PENSÉE MATHÉMATIQUE DES ENFANTS : PORTRAIT DES BESOINS RESENTIS PAR DES ENSEIGNANTS À L'ÉDUCATION PRÉSCOLAIRE QUÉBÉCOIS**

Raymond Nolin, Université du Québec à Trois Rivières, Canada¹

Krasimira Marinova, Université du Québec en Abitibi-Témiscamingue, Canada

Résumé

Selon certaines recherches, le développement de la pensée mathématique des enfants à l'éducation préscolaire serait un important prédicteur de leur réussite scolaire ultérieure (Duncan et al., 2007; Pagani et al., 2010). Pourtant, il semble que plusieurs enfants terminent la maternelle au Québec sans avoir les acquis nécessaires pour réussir en mathématique, et ce, dès la première année (Pagani et al., 2010). L'un des facteurs qui pourrait l'expliquer est le fait que les enseignants manqueraient de connaissances en ce qui a trait aux habiletés et aux savoirs liés à la pensée mathématique (Ginsburg et Ertle, 2008). Nous avons donc mené une recherche mixte afin de documenter et de prioriser les besoins ressentis par des enseignants à l'éducation préscolaire en lien avec le développement de la pensée mathématique des enfants. Les analyses ont mis en évidence que les enfants développent leur pensée mathématique de multiples façons, que les enseignants la conçoivent de diverses façons et qu'ils ressentent divers besoins liés : 1) à la formation; 2) à l'environnement éducatif; 3) aux ressources pédagogiques 4) aux connaissances concernant le développement de la pensée mathématique. Sous un angle de priorisation, les besoins liés aux connaissances semblent prioritaires.

Mots clés :

Besoins ressentis ; enseignants ; éducation préscolaire ; pensée mathématique ; développement.

¹ Adresse de contact : raymond.nolin@uqtr.ca

**Pour citer cet article :

Nolin, R. et Marinova, K. (2023). Le développement de la pensée mathématique des enfants : portrait des besoins ressentis par des enseignants à l'éducation préscolaire québécois. *Revue internationale de communication et socialisation*, 10(2), 325-350.

1. INTRODUCTION

Dès le plus jeune âge, les habiletés liées à la pensée mathématique se développent de façon naturelle à travers des activités de la vie quotidienne (Biron et al., 2012). Cela a pour effet que chaque enfant qui arrive à l'éducation préscolaire possède un bagage qui lui est propre (Charron, 2010). Les enseignants doivent alors composer avec des habiletés et des savoirs qui peuvent être variables d'un enfant à un autre. Dans cette situation, le rôle des enseignants est d'adopter une posture qui favorisera le développement global des enfants, c'est-à-dire qui leur permettra « de se développer dans tous les domaines en même temps » (MEQ, 2021, p.4). Dans cette optique, chacun des domaines de développement contribue à alimenter les autres. Ainsi, dans le cadre de cette recherche, le développement d'une pensée mathématique associé au domaine de développement cognitif, fait l'objet d'une attention particulière à l'intérieur du processus de développement global et intégré. Pour favoriser ce dernier, les enseignants doivent posséder suffisamment de connaissances pour, entre autres, soutenir chez l'enfant l'émergence de différentes formes de pensée, notamment de la pensée mathématique. D'ailleurs, les résultats de certaines recherches, menées d'abord en contexte américain puis reprises en contexte québécois, démontrent l'importance du développement de la pensée mathématique des enfants puisqu'il s'agirait d'un prédicteur puissant de la réussite scolaire ultérieure (Duncan et al., 2007; Pagani et al., 2010).

Depuis ce constat, peu de recherches ont été menées en ce qui a trait au développement de la pensée mathématique à l'éducation préscolaire. Cela a pour effet que la communauté scientifique possède peu de résultats de recherche (Bruce et al., 2016) et, par conséquent, que les enseignants ne peuvent appuyer leurs pratiques sur les résultats de la recherche. Afin de brosser un portrait de la situation, nous nous sommes intéressés aux besoins ressentis par des enseignants à l'éducation préscolaire en ce qui a trait au développement de la pensée mathématique des enfants. La connaissance de ces besoins pourrait permettre d'améliorer la formation initiale et continue des enseignants, en plus de permettre aux décideurs de prendre des décisions éclairées en tenant compte des besoins des enseignants. Sur le plan scientifique, la connaissance de ces besoins permettra de mener de nouveaux projets de recherche qui pourraient répondre à certains besoins. Ainsi, nous avons mené une recherche mixte en deux phases (Plano Clark et al., 2020). D'abord, une phase de recherche qualitative a permis de documenter les besoins ressentis par les participants par l'entremise d'entrevues semi-dirigées. Une analyse de contenu (Bardin, 2007) a permis d'identifier 67 besoins ressentis puis une analyse thématique (Braun et Clarke, 2006) a permis de les regrouper en 4 catégories. Ensuite, une phase de recherche quantitative a permis à d'autres enseignants à l'éducation préscolaire de prioriser les besoins exprimés par les participants de la première phase par l'entremise d'un questionnaire. Enfin, des analyses statistiques ont permis de vérifier s'il existait des différences significatives entre certains groupes d'enseignants, en plus de prioriser les besoins ressentis. Dans le cadre de cet article, nous présentons la démarche ainsi que les résultats de cette recherche qui a été menée au courant de l'année 2021-2022 au moment où un programme-cycle de l'éducation préscolaire est implanté au Québec (MEQ, 2021). Nous croyons donc qu'il s'agissait d'un moment propice pour susciter la réflexion des enseignants et l'identification des besoins ressentis par ces derniers concernant le développement de la pensée mathématique des enfants.

2. PROBLÉMATIQUE

Le premier mandat de l'éducation préscolaire québécois est de favoriser le développement global de tous les enfants (MEQ, 2021). En cohérence avec ce mandat, l'adoption d'une approche développementale est préconisée. Il s'agit d'une approche dans laquelle chaque enfant est amené à se développer à son rythme dans

différents domaines de développement, et ce, dans des contextes et des situations authentiques qui ont du sens pour lui (OCDE, 2007). Parmi les domaines de développement, on retrouve le domaine cognitif qui « fait référence au développement d'un ensemble de connaissances, d'attitudes, d'habiletés, d'aptitudes et de comportements qui amène l'enfant à complexifier sa pensée et à acquérir des stratégies » (MEQ, 2021, p. 48). Ce domaine de développement amène l'enfant à se familiariser avec divers domaines d'apprentissage, dont la mathématique (MEQ, 2021).

Comme les résultats de certaines recherches ont démontré que le développement des premières habiletés liées à la mathématique jouerait un rôle important dans la réussite en mathématique durant la scolarité des enfants (Clark et al., 2010 ; García Coll et al., 2007 ; Rourke et Conway, 1997), nous avons choisi d'étudier les besoins ressentis par des enseignants à l'éducation préscolaire en ce qui a trait au développement de la pensée mathématique des enfants. Celle-ci comprend plusieurs habiletés et des savoirs, lesquels permettent à l'enfant de mieux comprendre et d'interagir avec le monde qui l'entoure (Pinet et Gentaz, 2008). Pourtant, une recherche de Pagani et al. (2010), menée en contexte québécois, a démontré que plusieurs enfants termineraient la maternelle sans avoir les acquis nécessaires pour réussir en mathématique, et ce, dès la première année. Cette situation pourrait s'expliquer par le fait que les enseignants à l'éducation préscolaire connaîtraient peu les habiletés et les savoirs liés à la pensée mathématique (Ginsburg et Ertle, 2008). Cela pourrait s'expliquer de différentes façons, notamment par un manque de formation en lien avec l'éducation préscolaire (Japel, 2017). En effet, au Québec, la formation initiale à l'éducation préscolaire et à l'enseignement primaire consacre généralement entre 3 et 9 crédits à l'éducation préscolaire sur un total de 120 crédits pour l'obtention d'un baccalauréat (Miron, 2004; St-Jean, Dupuis Brouillette et al., 2021). De plus, les contenus liés aux domaines d'apprentissage sont souvent abordés dans les cours de didactique et traitent peu des premiers apprentissages réalisés à l'éducation préscolaire (April et al., 2015). Cette situation ne permettrait pas aux enseignants d'avoir suffisamment de connaissances concernant les habiletés et les savoirs liés à la pensée mathématique et cela pourrait avoir un impact sur leur sentiment d'efficacité professionnelle (Deshaies et Boily, 2021).

De récentes recherches abordées dans un article de Dumais et Soucy (2020) ont démontré que les enseignants à l'éducation préscolaire ressentent divers besoins, entre autres liés à la formation et à l'accompagnement, pour soutenir le développement global des enfants. Parmi ces besoins, on identifie principalement des besoins de connaissances et de formation concernant : l'approche développementale; le développement de l'enfant d'âge préscolaire; l'observation des enfants pour préparer l'intervention; les fondements du jeu, sa place à l'éducation préscolaire; la distinction entre le jeu et l'activité ludique; le soutien au jeu symbolique et le rôle de l'enseignante dans le jeu symbolique (Dumais et Soucy, 2020). Puis, d'autres recherches ont démontré que les enseignants, les novices tout comme les plus expérimentés à l'éducation préscolaire, ressentent des besoins plus spécifiques en lien avec le développement de la pensée mathématique des enfants (Deshaies et Boily, 2021; St-Jean, Rajotte et al., 2021). Entre autres, ils se questionnent sur ce qu'ils devraient aborder (les habiletés et les savoirs liés à la mathématique) et comment l'aborder (St-Jean, Rajotte et al., 2021). Quant à Deshaies et Boily (2021), elles ont mis en lumière l'importance de mettre en place un dispositif de formation des enseignants pour qu'ils soient en mesure de saisir les opportunités de faire émerger les savoirs mathématiques ou d'amener les enfants à mobiliser leurs habiletés et leurs savoirs liés à la mathématique, en contexte de jeu symbolique. Ainsi, les résultats de ces recherches nous ont amené à nous intéresser aux besoins ressentis par des enseignants à l'éducation préscolaire liés au développement de la pensée mathématique des enfants de quatre et cinq ans.

3. CADRE CONCEPTUEL

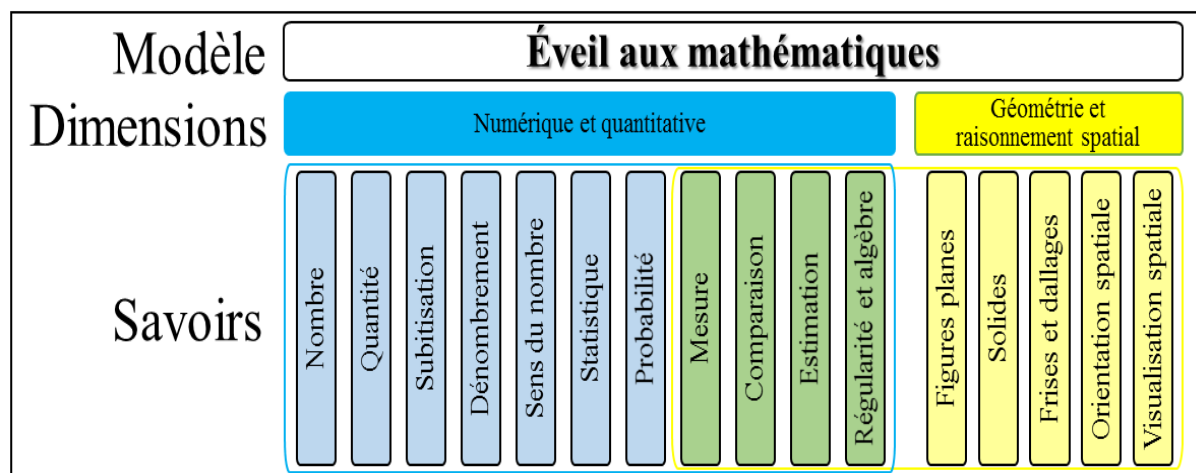
Ce projet de recherche repose sur deux principaux concepts : la pensée mathématique et les besoins ressentis. La prochaine section explicite ces deux concepts ainsi que nos objectifs de recherche.

3.1 La pensée mathématique

Une revue des écrits scientifiques nous a permis d'en arriver à la conclusion que malgré plusieurs écrits concernant le concept de « pensée mathématique », peu d'auteurs le définissent. Dans le cadre de cette recherche la pensée mathématique se définit comme un ensemble d'habiletés et de savoirs liés à la mathématique que construit l'enfant dès son plus jeune âge (Biron et al., 2012). Avant même son arrivée à l'éducation préscolaire, l'enfant est amené à s'approprier différentes habiletés qui lui permettront de développer une pensée mathématique. En ce sens, c'est à travers ses activités quotidiennes, ses échanges avec son milieu socioculturel et ses interactions avec les adultes ainsi qu'avec d'autres enfants, que l'enfant est appelé à développer sa pensée mathématique (Biron et al., 2012).

Dans le cadre de cette recherche, nous avons considéré le modèle d'Éveil aux mathématiques de Clements et Sarama (2021). Il faut savoir que ce modèle présente d'abord une typologie des savoirs compris dans l'éveil aux mathématiques. Ensuite, comme chaque enfant suit une progression développementale associée à chacun des savoirs, des trajectoires d'apprentissage sont explicitées par les auteurs (Clements et Sarama, 2021). Ces trajectoires d'apprentissage précisent diverses habiletés qui sont liées aux différents savoirs mathématiques. Ainsi, les auteurs mentionnent que les enseignants qui maîtrisent les trajectoires d'apprentissages associées à chacun des savoirs liés à la mathématique sont en mesure d'offrir un environnement plus approprié, efficace et signifiant pour les enfants (Clements et Sarama, 2021).

Au Québec, des travaux récents ont permis à St-Jean et al. (2022) de réaliser une adaptation du modèle américain de Clements et Sarama (2021) au regard du *Programme de formation de l'école québécoise* (MEQ, 2001). La figure 1 présente la typologie des savoirs compris dans le modèle de l'Éveil aux mathématiques (St-Jean et al., 2022). Notons que cette figure ne présente que les savoirs liés à la mathématique, mais que le modèle ne se limite pas à la présentation de la typologie.



Source. Figure tirée de St-Jean et al., 2022.

Note. Adaptée de Clements et Sarama, 2021.

Figure 1. Les savoirs compris dans le modèle de l'éveil aux mathématiques

3.2 Les besoins ressentis

Dans le cadre de cette recherche, nous nous intéressons aux besoins ressentis par des enseignants à l'éducation préscolaire 4 ans et 5 ans. Du point de vue du développement professionnel, les besoins se définissent comme « l'écart entre les compétences qu'un professionnel se reconnaît et celles qu'il souhaite détenir » (Labesse, 2008, p.7). En ce sens, les besoins ressentis par des enseignants font référence aux questionnements, aux demandes, aux attentes exprimées par des enseignants, et ce, dans une visée de développement professionnel (Moldoveanu et al., 2016).

4. QUESTIONS ET OBJECTIFS DE RECHERCHE

Au terme de la présentation de cette recension des écrits, nos questions de recherche sont les suivantes : 1. Quels sont les besoins ressentis par des enseignants à l'éducation préscolaire au Québec en lien avec le développement de la pensée mathématique des enfants? 2. Quels sont leurs besoins prioritaires en lien avec le développement de la pensée mathématique des enfants?

Afin de répondre à ces deux questions de recherche, nous avons formulé deux objectifs :

- 1) Documenter et catégoriser les besoins d'enseignants à l'éducation préscolaire liés au développement de la pensée mathématique des enfants de 4 ans et 5 ans.
- 2) Prioriser les besoins exprimés par des enseignants à l'éducation préscolaire liés au développement de la pensée mathématique des enfants de 4 ans et 5 ans.

5. MÉTHODOLOGIE DE RECHERCHE

Afin de répondre aux questions de recherche, nous avons mis en place une recherche de type mixte (Plano Clark et al., 2020). Celle-ci intègre des méthodes qualitatives et quantitatives dans le but de répondre aux questions de recherche de façon plus optimale (Creswell et Plano Clark, 2018; Fortin et Gagnon, 2022). Plus précisément, notre recherche fait appel à un devis séquentiel exploratoire (Creswell et Plano Clark, 2018; Fortin et Gagnon, 2022). Ce type de devis permet aux chercheurs d'utiliser des données quantitatives dans le but de confirmer, d'infirmer ou de modifier les résultats obtenus lors d'une première phase qualitative (Fortin et Gagnon, 2022). Ainsi, notre recherche comporte deux phases, chacune recourant à des méthodes distinctes. La première, une phase qualitative, a permis de documenter les besoins ressentis par les participants. Puis, la deuxième, une phase quantitative, a permis de prioriser les besoins exprimés auprès d'un plus grand nombre d'enseignants. Tous les participants ont été recrutés en fonction de deux critères de sélection : 1) Être titulaire d'une classe à l'éducation préscolaire 4 ans ou 5 ans; 2) Avoir un minimum d'une année complète d'expérience à l'éducation préscolaire.

5.1 La première phase de la recherche : la phase qualitative

Lors de la première phase de la recherche, nous avons utilisé l'entrevue semi-dirigée comme méthode de collecte de données afin de documenter et de catégoriser les besoins ressentis par les participants. Pour cela, un guide d'entrevue a été élaboré afin de guider le chercheur et le participant durant l'entrevue. Puis, après avoir complété l'entrevue avec chacun des participants, nous avons réalisé les transcriptions qui nous ont permis de procéder à une analyse de contenu (Bardin, 2007) pour identifier la façon dont les enseignants conçoivent la pensée mathématique ainsi que les façons de la développer à l'éducation préscolaire. Ensuite, nous avons procédé à une analyse thématique afin de dégager les catégories de besoins ressentis par les participants (Braun

et Clarke, 2006). Cette méthode d'analyse des données a permis de dégager des unités de sens liées aux besoins ressentis par les participants ainsi que des catégories associées aux différents types de besoins.

5.1.1 L'entrevue semi-dirigée

Selon Angers (2000), l'entrevue est une méthode de collecte de données qui permet d'aborder des sujets peu explorés. Ainsi, comme il existe très peu de résultats de recherche concernant les besoins ressentis par les enseignants liés au développement de la pensée mathématique des enfants, nous croyons que l'entrevue est le moyen de plus adapté pour documenter la situation. De façon plus spécifique, nous avons choisi l'entrevue semi-dirigée puisqu'elle permet au chercheur d'adapter l'ordre et la nature des questions en vue de l'atteinte de ses objectifs de recherche. C'est ainsi que l'interaction mène à « une compréhension riche du phénomène à l'étude » (Savoie-Zajc, 2021, p. 276) alors que celle-ci est construite conjointement entre le chercheur et le participant.

Le guide d'entrevue a été conçu à partir de discussions préalables et d'observations menées dans le cadre de divers projets de recherche portant sur l'éducation préscolaire et sur le développement de la pensée mathématique des enfants (Dumais et Soucy, 2020; St-Jean, Dupuis Brouillette et al., 2021). Ainsi, le guide d'entrevue comprenait trois sections allant de la plus générale à la plus spécifique. La première section concernait l'expérience des enseignants, leur parcours de formation, initiale et continue liée au développement de la pensée mathématique, l'accompagnement qui leur est offert, etc. La deuxième section comportait des questions concernant la façon dont les enseignants conçoivent la pensée mathématique et la façon dont les enfants développent leur pensée mathématique à l'éducation préscolaire. Puis, la troisième section de l'entrevue concernait plus spécifiquement les besoins ressentis par les participants. Au terme de cette section, nous avons demandé aux participants d'identifier trois besoins qui leur semblaient prioritaires en lien avec le développement de la pensée mathématique des enfants à l'éducation préscolaire. Cette question a permis à certains participants de prendre un moment de réflexion et d'ajouter de nouveaux éléments ou de préciser certaines de leurs réponses.

5.1.2 Le recrutement des participants

Pour la première phase de la recherche, nous avons recruté les participants par l'entremise de conseillers pédagogiques de notre réseau. Ces derniers ont ciblé des enseignants à l'éducation préscolaire 4 ou 5 ans susceptibles d'être intéressés à participer à notre recherche. Nous les avons ensuite contactés afin de valider leur intérêt. Puis, nous avons obtenu le consentement de leur direction d'établissement afin de libérer les participants de leur tâche d'enseignement pour réaliser l'entrevue semi-dirigée d'une durée d'environ 60 minutes. Les entrevues ont eu lieu par l'entremise de la plateforme Zoom en décembre 2021 ou en janvier 2022.

Cette méthode de recrutement a permis de mener une entrevue auprès de neuf enseignants, dont huit femmes et un homme. Leur expérience professionnelle se situe entre 1 et 25 années. Puis, en ce qui concerne les milieux de pratique, quatre enseignants parmi les neuf enseignent dans un milieu où les enfants sont majoritairement issus de milieux défavorisés.

5.2 La deuxième phase de la recherche : la phase quantitative

Nous avons utilisé les résultats qualitatifs de la première phase de recherche afin de créer un questionnaire. Puis, nous avons recruté des enseignants afin d'évaluer chacun des besoins exprimés par les participants de la première phase selon l'importance qu'ils leur accordaient. Ensuite, des analyses statistiques descriptives ont permis de prioriser les besoins des répondants, et ce, selon les catégories retenues. D'autres analyses ont également permis de comparer les catégories entre elles afin de vérifier s'il existait des différences

statistiquement significatives (test T pour des échantillons). Nous avons également vérifié s'il existait des différences entre les besoins des enseignants qui travaillent auprès d'enfants qui sont majoritairement issus de milieux défavorisés et les besoins des enseignants qui travaillent auprès d'enfants issus d'autres milieux ainsi qu'entre les besoins des participants ayant des expériences variées.

5.2.1 Le questionnaire

Le questionnaire utilisé pour prioriser les besoins ressentis par des enseignants comprenait cinq sections. La première a permis d'identifier les principales caractéristiques des participants ainsi que leur éligibilité à participer à notre recherche. Les quatre sections suivantes se rapportaient à chacune des catégories de besoins exprimés lors de la première phase : les besoins liés à la formation, à l'environnement éducatif, aux ressources pédagogiques et aux connaissances. Chacune des sections comprend autant d'items que de besoins associés à chacune des catégories. Pour chacun des items, les répondants ont indiqué l'importance qu'ils accordent à ce besoin sur une échelle de Likert allant de 1 à 5 où 1 signifie que le participant n'accorde aucune importance à ce besoin et 5 signifie qu'il accorde beaucoup d'importance à ce besoin et qu'il lui semble prioritaire. Par la suite, chaque catégorie a été considérée comme une variable pour la réalisation des analyses statistiques.

5.2.2 Le recrutement des participants

Pour cette deuxième phase de la recherche, nous avons recruté les participants par l'entremise du réseau de l'Association d'éducation préscolaire du Québec (AEPQ). Le recrutement ainsi que la collecte des données se sont déroulés en mai et en juin 2022. Au terme de cette collecte de données 54 enseignants à l'éducation préscolaire ont rempli le questionnaire. Parmi ces répondants, 17 ont moins de 5 années d'expérience, 8 ont entre 6 et 10 années d'expérience et 29 ont plus de 10 ans d'expérience. De plus, 20 enseignants ont mentionné travailler auprès d'une majorité d'enfants issus de milieux défavorisés, alors que 34 ont mentionné travailler auprès d'enfants issus d'autres types de milieux. Ces caractéristiques des participants nous ont permis de réaliser des tests statistiques pour vérifier s'il existait des différences statistiquement significatives entre les groupes de participants.

6. RÉSULTATS

Pour répondre aux objectifs énoncés, nous avons procédé à une analyse thématique des données issues des entrevues semi-dirigées ainsi qu'à une analyse descriptive des données quantitatives. Les paragraphes suivants résument les principaux résultats de ces analyses.

6.1 Les résultats de la première phase

Dans un premier temps, les résultats des analyses ont permis de documenter la façon dont les participants conçoivent la pensée mathématique ainsi que les façons de la développer à l'éducation préscolaire. Dans un deuxième temps, nous avons également pu identifier différents besoins ressentis par eux en lien avec le développement de la pensée mathématique des enfants.

6.1.1 Comment les enseignants conçoivent-ils la pensée mathématique?

Comme dans les écrits scientifiques, pour les enseignants, le concept de pensée mathématique est plutôt flou. Certains enseignants mentionnent explicitement que la pensée mathématique est un concept très large (PP1, PP2, PP4 et PP7). En ce sens, les enseignants ayant participé à cette phase de la recherche mentionnent plusieurs éléments liés à la mathématique. Le tableau 1 précise les éléments mentionnés par les répondants.

Tableau 1. Les éléments qui composent la pensée mathématique selon des enseignants

Des raisonnements	la logique (PP2, PP4, PP6), les déductions (PP6), des expérimentations (PP6); des stratégies comme l'émission d'hypothèses (PP2), l'essai-erreur (PP6) et l'expérimentation (PP6).
Des habiletés	calculer (PP6), classer (PP3), catégoriser (PP9), ordonner (PP3), partager (PP9), réciter (PP2), regrouper (PP3, PP4), compter (PP2, PP4, PP8) et déduire (PP4, PP6).
Des savoirs	les nombres (PP3, PP4, PP5), les quantités (PP2, PP4, PP5), le dénombrement (PP5, PP8), le sens du nombre (PP9), les statistiques (PP2), la mesure (PP4, PP9), les régularités (PP3, PP9), les figures géométriques (PP4, PP6), les frises (PP9) et l'orientation spatiale (PP1, PP9).

Concernant la façon dont les enseignants conçoivent la pensée mathématique, il est à noter que six enseignants sur les neuf ont indiqué que la pensée mathématique implique la résolution de problèmes (PP2, PP5, PP6, PP7, PP8 et PP9). Un enseignant mentionne même que la pensée mathématique est une forme de « raisonnement, on s'en sert dans la vie de tous les jours. Lorsque je suis confronté à une difficulté, et là ben c'est quoi les moyens, c'est quoi les stratégies que je vais déployer pour pouvoir résoudre une situation. » (PP8). De plus, la pensée mathématique permettrait aux enfants « d'explorer le monde, de réfléchir [à propos du monde qui les entoure], d'aborder des problèmes, de trouver des solutions » (PP7).

6.1.2 Comment les enfants développent-ils leur pensée mathématique selon des enseignants?

Lorsqu'on a demandé aux participants de décrire la façon dont les enfants développent leur pensée mathématique à l'éducation préscolaire, ils ont mentionné qu'elle se développait à l'aide d'une diversité de matériel et d'activités, initiées par l'enseignant ou les enfants. Le tableau 2 précise le matériel ainsi que les activités mentionnées par les répondants.

Tableau 2. Le matériel et les activités qui contribuent au développement de la pensée mathématique

Du matériel	des jeux de table (Mystéro, Skip-Bo, Logix, Architect, casse-tête, Vêritech) (PP1, PP2, PP3, PP4, PP5, PP7 et PP9), des activités du quotidien (le calendrier) (PP1, PP2, PP4, PP6, PP8 et PP9), des livres de littérature de jeunesse (PP4, PP5 et PP9), du matériel ouvert et polyvalent (des pierres, des pailles) (PP1, PP9), des dés (PP5), des cartes (PP5 et PP6), du matériel de manipulation (PP1), des blocs de bois (PP1), de la pâte à modeler (PP2), des objets de la vie courante (PP6).
Des activités	Des activités dirigées (PP1) ou initiées par l'enseignant (PP7), des ateliers préparés par l'enseignant (PP7), des jeux libres (PP1, PP5, PP7 et PP8), des jeux symboliques (PP1, PP4, PP5, PP6 et PP7), les routines (PP1, PP8), les contes (PP7), les chansons (PP7), à l'extérieur (PP3).

Concernant le jeu symbolique, un enseignant mentionne que « l'émergence de la lecture, de l'écriture et des mathématiques dans les coins symboliques, on peut les exploiter au maximum » (PP6). Puis, d'autres enseignants s'entendent pour dire que la pensée mathématique des enfants se développe « vraiment de manière spontanée » (PP3) et que « tout peut être une occasion » (PP2).

6.1.3 Quels sont les besoins ressentis par des enseignants ?

Après avoir questionné les participants à propos de leur conception de la pensée mathématique et de la façon dont les enfants la développent à l'éducation préscolaire, nous avons demandé aux enseignants d'identifier les besoins qu'ils ressentent en lien avec le développement de la pensée mathématique des enfants. L'analyse des données a permis de constituer une liste de 67 besoins ressentis par des enseignants à l'éducation préscolaire. Par la suite, quatre catégories de besoins ont émergé d'une analyse thématique : des besoins liés à la formation, à l'environnement éducatif, aux ressources pédagogiques et aux connaissances. Des exemples de besoins appuyés par des extraits d'entrevues sont présentés dans les prochains paragraphes.

Des besoins liés à la formation

En ce qui a trait aux besoins liés à la formation, 16 besoins ont été recensés. Certains enseignants aimeraient avoir une formation générale sur la pensée mathématique et le développement de l'enfant, alors que d'autres préféreraient des formations plus spécifiques, sur la résolution de problèmes par exemple. C'est le cas d'un enseignant qui se demande « comment on amène un problème mathématique aux enfants? Ça, je ne le sais pas comment... je le fais des fois, je le fais, mais j'ai l'impression que c'est un peu maladroit, mais comment qu'on peut faire ça pis que ça soit plutôt naturel? » (PP9). Le tableau 3 présente les 16 besoins ressentis par les participants liés à la formation.

Tableau 3 Les besoins liés à la formation

Assister à une formation sur l'utilisation d'objets concrets pour soutenir le développement de la pensée mathématique.
Assister à une formation sur l'exploitation des jeux pour soutenir le développement de la pensée mathématique.
Assister à une formation sur le développement de la pensée mathématique en contexte de jeu symbolique.
Assister à une formation sur le développement de la pensée mathématique à l'éducation préscolaire.
Assister à une formation sur des pratiques qui permettent de prévenir les difficultés associées au développement de la pensée mathématique.
Assister à une formation sur des interventions pour soutenir un enfant qui rencontre un obstacle au développement de sa pensée mathématique.
Assister à une formation sur les observations en lien avec le développement de la pensée mathématique qu'il est possible de faire à l'éducation préscolaire.
Assister à une formation sur l'approche par la résolution de problèmes pour le développement de la pensée mathématique.
Assister à une formation sur des outils pédagogiques qui permettent de développer la pensée mathématique.
Assister à une formation sur l'utilisation du matériel de la nature pour développer la pensée mathématique.
Assister à une formation sur le développement du cerveau par rapport à la pensée mathématique.
Assister à une formation sur des activités clés en main pour développer la pensée mathématique.
Assister à une formation sur les facteurs de réussite en 1 ^{re} année.
Assister à une formation sur des outils pédagogiques qui s'adaptent et qui peuvent suivre de la maternelle 4 ans à la maternelle 5 ans.
Assister à une formation sur l'évaluation du développement de la pensée mathématique.
Assister à une formation sur l'utilisation des outils technologiques pour développer la pensée mathématique (Ordinateur, tablette, TNI, programmation, robotique).

De plus, deux autres éléments sont également ressortis concernant les besoins liés à la formation. Il s'agit de modalités de formation. Un participant a indiqué qu'il serait bénéfique à son développement professionnel de participer à un projet de recherche sur la résolution de problèmes à l'éducation préscolaire et un autre participant a mentionné qu'il serait pertinent d'assister à une formation où l'on échange des idées sur la façon de développer la pensée mathématique dans les jeux libres.

Des besoins liés à l'environnement éducatif

Cette deuxième catégorie de besoins ressentis contient 13 besoins. Plusieurs d'entre eux concernent le matériel qui permet de soutenir le développement de la pensée mathématique alors que d'autres concernent l'organisation de l'espace. Parmi les besoins qui concernent le matériel, les enseignants souhaiteraient avoir du matériel de manipulation (PP5 et PP8), du matériel ouvert et polyvalent (PP1), des jeux de logiques (PP4), des jeux de sociétés (PP3), des casse-têtes (PP5), des albums de littérature de jeunesse (PP2), des affiches (PP9), des outils technologiques (PP4) et des cahiers d'exercices ou du matériel pédagogique (PP5). Pour ce qui est des besoins qui concernent l'organisation de l'espace, des participants aimeraient organiser l'espace afin que le matériel soit accessible aux enfants (PP2) et qu'il suscite leur intérêt (PP1). D'autres aimeraient organiser un espace qui favoriserait le développement de la pensée mathématique des enfants (PP2, PP4, PP7 et PP9). Le tableau 4 présente les 13 besoins ressentis par les participants liés à l'environnement éducatif.

Tableau 4. Les besoins liés à l'environnement éducatif

Avoir des affiches qui présentent des repères de chiffres (symboliques), de quantité, etc.
Avoir des albums jeunesse en lien avec les mathématiques.
Avoir des ateliers mathématiques clé en main.
Avoir des cahiers d'exercices ou du matériel pédagogique.
Avoir des casse-têtes pour travailler la résolution de problèmes.
Avoir des jeux de logiques pour développer la pensée mathématique des enfants.
Avoir des outils technologiques (ordinateurs, tablettes, applications, etc.).
Avoir du matériel de manipulation pour favoriser le développement de la pensée mathématique.
Avoir du matériel polyvalent pour l'extérieur.
Savoir comment organiser l'espace pour que le matériel soit accessible aux enfants.
Savoir comment organiser l'espace et le matériel pour susciter l'intérêt et faciliter le développement de la pensée mathématique.
Développer un coin jeux de société pour soutenir le développement de la pensée mathématique.
Développer un coin « mathématique et science » qui s'ajouterait à mes coins de jeux symboliques.

Des besoins liés aux ressources pédagogiques

Cette troisième catégorie contient 30 besoins. Lors de l'analyse thématique des résultats, il a été possible de dégager six sous-catégories concernant les besoins liés aux ressources pédagogiques. La première sous-catégorie comprend neuf besoins liés à l'accompagnement par un conseiller pédagogique. En ce sens, une enseignante mentionne qu'elle aurait besoin d'avoir accès à « une conseillère pédagogique au niveau du préscolaire général [ou] que la conseillère pédagogique en mathématique ait du temps pour le préscolaire,

qu'elle puisse venir faire de l'accompagnement, venir faire des activités » (PP1). Le tableau 5 présente les neuf besoins ressentis par les enseignants liés à l'accompagnement par un conseiller pédagogique.

Tableau 5. Les besoins liés à la l'accompagnement par un conseiller pédagogique

Qu'un conseiller pédagogique offre une formation sur le développement de la pensée mathématique.
Avoir accès à un conseiller pédagogique au préscolaire.
Qu'un conseiller pédagogique s'occupe de la transition entre l'éducation préscolaire et le 1 ^{er} cycle du primaire.
Qu'un conseiller pédagogique vienne nous conseiller en lien avec le développement de la pensée mathématique.
Avoir du temps avec un conseiller pédagogique pour discuter du développement de la pensée mathématique.
Avoir du temps avec un conseiller pédagogique pour s'approprier un continuum.
Qu'un conseiller pédagogique vienne réaliser des activités en classe.
Qu'un conseiller pédagogique vienne en appui en classe.
Qu'un conseiller pédagogique vienne observer en classe.

La deuxième sous-catégorie concerne les besoins liés à l'accompagnement par une personne-ressource. Cette catégorie contient sept besoins qui se résument bien par les propos d'un enseignant : « J'aurais plus besoin d'une personne qui a étudié, qui a poussé plus loin, qui serait capable de me guider pis m'orienter davantage que n'importe quel matériel [...] C'est plus une personne ressource qui est vraiment spécialisée en mathématique au préscolaire. » (PP8) Il est à noter que pour les répondants cette personne-ressource pourrait être un autre enseignant de l'école, une personne expérimentée ou un chercheur dont l'expertise est en lien avec le développement de la pensée mathématique. Le tableau 6 présente les sept besoins de cette catégorie.

Tableau 6. Les besoins liés à l'accompagnement par une personne-ressource

Avoir accès à une personne ressource qui est spécialisée en mathématique à l'éducation préscolaire.
Avoir accès à une personne-ressource qui nous aiderait à réfléchir, à peaufiner nos activités, à mettre en place une démarche précise.
Pouvoir observer une personne expérimentée qui vient en classe saisir une opportunité au vol pendant les jeux libres.
Pouvoir observer une personne expérimentée qui vient en classe animer une activité.
Avoir accès à une personne qui prend en charge le groupe pour que je puisse intervenir en sous-groupe.
Avoir de l'accompagnement en classe.
Avoir accès à un chercheur pour répondre à mes questions plus spécifiques.

Ensuite, la troisième sous-catégorie regroupe quatre besoins liés au temps. En ce sens, certains participants ont mentionné avoir besoin que plus de temps leur soit accordé pour réaliser différentes tâches qui leur permettrait ensuite de mieux soutenir le développement de la pensée mathématique des enfants. C'est entre autres le cas d'un enseignant qui souhaite avoir « du temps de libération pour créer du matériel [et] vivre des activités avec les enfants [...] pour voir comment on peut améliorer, comment on peut pousser plus loin, comment on peut réinvestir » (PP1). Le tableau 7 présente les quatre besoins de cette catégorie.

Tableau 7. Les besoins liés au temps

Avoir du temps pour développer des activités, du matériel.

Avoir du temps pour expérimenter ce que propose les ressources sur le développement de la pensée mathématique.

Avoir du temps de concertation pour consulter les ressources sur le développement de la pensée mathématique.

Avoir du temps pour consulter les ressources sur le développement de la pensée mathématique.

La quatrième sous-catégorie concerne quatre besoins liés à la collaboration entre enseignants à l'éducation préscolaire. Parmi ces besoins, les enseignants souhaiteraient avoir du temps de concertation avec d'autres enseignants, entre autres, pour partager leurs pratiques et tirer profit de l'expérience de chacun. Certains ont également besoin que soit mise en place une communauté de pratiques ou que leur école prenne une orientation et priorise la façon de développer la pensée mathématique des enfants. C'est entre autres le cas d'un enseignant qui aimerait « avoir le temps de parler avec [ses] collègues de ce qu'on fait en classe, de partager nos bonnes idées et de tirer profit de l'expérience des autres enseignants » (PP1). Le tableau 8 présente les quatre besoins de cette catégorie.

Tableau 8. Les besoins liés à la collaboration entre enseignants à l'éducation préscolaire

Avoir du temps de concertation entre collègues de l'éducation préscolaire.

Avoir du temps de concertation pour partager nos pratiques et tirer profit de l'expérience d'autres enseignants.

Mettre en place une communauté d'apprentissage ou de partage concernant le développement de la pensée mathématique.

Que l'école prenne une orientation et priorise la façon de développer de la pensée mathématique.

Puis, la cinquième sous-catégorie comprend quatre besoins liés à l'accès aux ressources pédagogiques. Parmi celles-ci, l'accès à des ressources spécialisées tels que des livres de référence par rapport aux jeux mathématiques, à une bibliographie de ressources pédagogiques et à des écrits ministériels. L'analyse des transcriptions nous a également amené à inclure dans cette section un besoin soulevé par un enseignant qui souhaiterait avoir la possibilité de visiter des classes où le soutien au développement de la pensée mathématique est optimal ce qui lui permettrait d'obtenir « des trucs toujours pratiques » (PP5). Le tableau 9 présente les quatre besoins de cette catégorie.

Tableau 9. Les besoins liés à l'accès aux ressources pédagogiques

Visiter des classes où le soutien au développement de la pensée mathématique est optimal.

Avoir accès à des ressources spécialisées (des livres de références par exemple) par rapport aux jeux mathématiques.

Avoir une bibliographie de ressources pédagogiques (livres, dictionnaires, glossaires, manuel, guide pédagogique, etc.).

Avoir accès à des écrits ministériels sur le développement de la pensée mathématique.

La sixième sous-catégorie regroupe deux besoins liés à l'orthopédagogie. En effet, deux enseignants auraient besoin que l'orthopédagogue puisse venir les soutenir en classe. L'un d'entre eux précise que pour cela, il serait nécessaire que l'orthopédagogue « soit outillé pour qu'[il] puisse intervenir [et qu'il] soit capable de détecter le niveau de développement » (PP2) de la pensée mathématique des enfants. Le tableau 10 présente les deux besoins de cette catégorie.

Tableau 10. Les besoins liés à l'orthopédagogie

Que l'orthopédagogue soit outillée pour intervenir en classe.

Que l'orthopédagogue soit capable de détecter le niveau de développement de la pensée mathématique des enfants.

Des besoins liés aux connaissances

Concernant la quatrième catégorie, elle présente six besoins liés aux connaissances ressentis par les participants. Les enseignants interrogés ont mentionné avoir besoin de savoir comment inclure davantage de matériel et développer la pensée mathématique à l'extérieur, de connaître des pratiques qui permettent de stimuler la pensée mathématique et des façons d'utiliser l'évaluation pour mieux intervenir. Également, un enseignant a mentionné qu'il serait bénéfique de clarifier les attentes liées au développement de la pensée mathématique, celles qui conviennent au développement de l'enfant et celles pour la 1^{re} année. Le tableau 11 présente les six besoins de cette catégorie.

Tableau 11. Les besoins liés à la aux connaissances

Connaître des pratiques qui permettent de stimuler le développement de la pensée mathématique.

Savoir comment inclure davantage de matériel pour soutenir le développement de la pensée mathématique.

Préciser les attentes liées à la pensée mathématique qui conviennent au développement de l'enfant.

Savoir comment développer la pensée mathématique à l'extérieur.

Connaître des façons d'utiliser l'évaluation pour mieux intervenir en lien avec le développement de la pensée mathématique.

Clarifier les attentes liées au développement de la pensée mathématique pour la 1^{re} année.

Par ailleurs, les besoins de cette catégorie n'ont pas été énoncés en tant que besoin par les enseignants. Ce sont les verbes utilisés par ces derniers (savoir, connaître et clarifier) qui nous ont permis de comprendre qu'il s'agit d'un besoin de connaissances pour nos participants.

6.2 Les résultats de la deuxième phase

Les données issues du questionnaire ont d'abord été soumises à une analyse statistique descriptive. Cette analyse nous a permis de mettre en évidence les besoins qui sont prioritaires, et ce, pour chacune des catégories de besoins. Ensuite, différentes analyses statistiques ont permis de comparer les catégories entre elles pour vérifier si les moyennes obtenues présentaient des différences statistiquement significatives. Enfin, des comparaisons de groupes ont été réalisées pour établir d'éventuelles différences entre les groupes d'enseignants selon l'expérience et leur milieu de pratique.

En nous basant sur la moyenne obtenue pour chacun des besoins, nous avons constitué la liste des besoins prioritaires. Les moyennes étant très rapprochées, tant au début qu'à la fin de la liste, des différences significatives entre les différents items n'ont pas été constatées. Cependant, cette analyse met en évidence que les besoins qui occupent les premières places se rapportent aux quatre catégories. Quant aux besoins qui occupent les dernières places, il est à noter que lorsqu'on considère les sept derniers besoins (correspondant à 10 % des besoins), on constate que ce sont des besoins de la catégorie *Ressources pédagogiques* qui sont les moins prioritaires.

Nous avons ensuite procédé à des comparaisons des moyennes (Test T pour échantillons non-appariés) pour chacun des groupes selon l'expérience et le milieu de pratique. Notons que pour former ces groupes, nous

n'avons pas utilisé les codes fournis par le ministère de l'Éducation, nous avons plutôt demandé aux enseignants si leur milieu de pratique était constitué d'une majorité d'enfants issus de milieux défavorisés. Les résultats de ces analyses n'ont indiqué aucune différence statistiquement significative ($p > 0,05$).

Ensuite, nous avons procédé à une comparaison des moyennes (Test T pour échantillons appariés) afin de vérifier s'il existe une différence statistiquement significative entre les catégories de besoins. Chacune des catégories a été comparées à chacune des autres, ce qui nous a amené à former six paires de catégories. Les résultats des analyses indiquent qu'une telle différence n'existe pas, et ce, pour aucune des paires de catégories comparées ($p > 0,05$). Ces résultats ne permettent donc pas d'affirmer qu'une catégorie de besoins est considérée comme plus importante qu'une autre par les répondants. Cela nous amène donc à une prudence de l'interprétation de nos résultats, même si, selon la moyenne obtenue, il semble que les enseignants priorisent certains besoins. Les prochaines sections présentent la liste des besoins selon chaque catégorie.

6.2.1 Des besoins liés à la formation

Le tableau 12 présente l'analyse quantitative des besoins liés à la formation. Les besoins liés à cette catégorie sont présentés en fonction de leur priorisation, et ce, selon la moyenne obtenue par chaque item (besoin).

Tableau 12. L'analyse quantitative des besoins liés à la formation

Besoins	Évaluation de l'importance					Moyenne	Écart-type	N
	Échelle de Likert							
	1	2	3	4	5			
Assister à une formation sur l'utilisation d'objets concrets pour soutenir le développement de la pensée mathématique.	0	0	2	10	42	4,74	0,52	54
Assister à une formation sur l'exploitation des jeux pour soutenir le développement de la pensée mathématique.	0	0	2	20	32	4,56	0,57	54
Assister à une formation sur le développement de la pensée mathématique en contexte de jeu symbolique.	0	0	3	20	31	4,52	0,61	54
Assister à une formation sur le développement de la pensée mathématique à l'éducation préscolaire.	0	1	0	23	30	4,52	0,61	54
Assister à une formation sur des pratiques qui permettent de prévenir les difficultés associées au développement de la pensée mathématique.	0	2	5	13	34	4,46	0,82	54
Assister à une formation sur des interventions pour soutenir un enfant qui rencontre un obstacle au développement de sa pensée mathématique.	0	0	6	19	29	4,43	0,69	54
Assister à une formation sur les observations en lien avec le développement de la pensée mathématique qu'il est possible de faire à l'éducation préscolaire.	0	2	2	23	27	4,39	0,74	54

Assister à une formation sur l'approche par la résolution de problèmes pour le développement de la pensée mathématique.	0	0	6	21	27	4,39	0,68	54
Assister à une formation sur des outils pédagogiques qui permettent de développer la pensée mathématique.	0	0	10	18	26	4,30	0,77	54
Assister à une formation sur l'utilisation du matériel de la nature pour développer la pensée mathématique.	0	1	11	16	26	4,24	0,85	54
Assister à une formation sur le développement du cerveau par rapport à la pensée mathématique.	1	0	7	24	22	4,22	0,82	54
Assister à une formation sur des activités clés en main pour développer la pensée mathématique.	1	3	8	16	26	4,17	1,00	54
Assister à une formation sur les facteurs de réussite en 1 ^{re} année.	1	3	7	18	25	4,17	0,99	54
Assister à une formation sur des outils pédagogiques qui s'adaptent et qui peuvent suivre de la maternelle 4 ans à la maternelle 5 ans.	2	3	8	19	22	4,04	1,06	54
Assister à une formation sur l'évaluation du développement de la pensée mathématique.	2	4	10	20	18	3,89	1,08	54
Assister à une formation sur l'utilisation des outils technologiques pour développer la pensée mathématique (Ordinateur, tablette, TNI, programmation, robotique).	1	9	23	14	7	3,31	0,97	54

Une observation de ce tableau démontre que les différences entre les moyennes de chacun des items sont minimes, mais les moyennes sont toutes assez élevées. De plus, il est aussi possible de constater que pour les participants à la deuxième phase de notre recherche, les besoins de formation sont tous très importants à l'exception du dernier besoin pour lequel une majorité d'enseignants a répondu qu'une formation sur l'utilisation des outils technologiques pour développer la pensée mathématique n'était pas prioritaire (réponses 1 à 3).

6.2.2 Des besoins liés à l'environnement éducatif

Cette deuxième catégorie comprend 13 besoins ressentis par des enseignants qui sont liés à l'environnement éducatif. Le tableau 13 présente l'analyse quantitative des besoins de cette catégorie.

Tableau 13. L'analyse quantitative des liés à l'environnement éducatif

Besoins	Évaluation de l'importance					Moyenne	Écart-type	N
	Échelle de Likert							
	1	2	3	4	5			
Avoir du matériel de manipulation pour favoriser le développement de la pensée mathématique.	0	0	0	10	44	4,81	0,39	54
Avoir des jeux de logiques pour développer la pensée mathématique des enfants.	0	1	2	18	33	4,54	0,66	54
Avoir des albums jeunesse en lien avec les mathématiques.	0	1	6	13	34	4,48	0,77	54
Savoir comment organiser l'espace pour que le matériel soit accessible aux enfants.	1	1	5	14	33	4,43	0,88	54
Développer un coin « mathématique et science » qui s'ajouterait à mes coins de jeux symboliques.	0	1	6	20	27	4,35	0,76	54
Savoir comment organiser l'espace et le matériel pour susciter l'intérêt et faciliter le développement de la pensée mathématique.	0	2	5	20	27	4,33	0,80	54
Avoir des casse-têtes pour travailler la résolution de problèmes.	1	0	3	26	24	4,33	0,75	54
Développer un coin jeux de société pour soutenir le développement de la pensée mathématique.	0	2	6	19	27	4,31	0,82	54
Avoir des affiches qui présentent des repères de chiffres (symboliques), de quantité, etc.	1	1	6	22	24	4,24	0,87	54
Avoir du matériel polyvalent pour l'extérieur.	0	5	7	14	28	4,20	1,00	54
Avoir des ateliers mathématiques clé en main.	2	3	7	19	23	4,07	1,06	54
Avoir des outils technologiques (ordinateurs, tablettes, applications, etc.).	4	10	22	11	7	3,13	1,10	54
Avoir des cahiers d'exercices ou du matériel pédagogique.	12	15	17	5	5	2,56	1,21	54

Il est à noter que cette catégorie contient le besoin le plus prioritaire et le moins prioritaire parmi tous les besoins exprimés. En effet, les participants ont évalué le fait d'avoir du matériel de manipulation pour favoriser le développement de la pensée mathématique comme étant le besoin le plus prioritaire de tous leurs besoins. Puis, ils ont identifié le fait d'avoir des cahiers d'exercices ou du matériel pédagogique comme étant le besoin le moins prioritaire. En effet, la lecture du tableau permet de constater que 50 % des répondants ont indiqué n'accorder aucune ou peu d'importance à ce besoin. Ainsi, comme ce besoin a été exprimé durant les entretiens, il est possible d'affirmer que certains enseignants ressentent ce besoin. Toutefois, il apparaît que plusieurs enseignants d'identifient pas ce besoin comme étant prioritaire.

6.2.3 Des besoins liés aux ressources pédagogiques

Cette troisième catégorie comprend 30 besoins ressentis par des enseignants qui sont liés aux ressources pédagogiques. L'analyse thématique réalisée lors de la première phase de la recherche a permis d'identifier six sous-catégories. C'est pourquoi la présentation des résultats de cette catégorie diffère de celle des autres catégories. Les sections suivantes présentent chacune des sous-catégories de besoins liés aux ressources pédagogiques.

Des besoins liés à l'accompagnement par un conseiller pédagogique

La première sous-catégorie est composée de neuf besoins liés à l'accompagnement par un conseiller pédagogique. Le tableau 14 présente l'analyse quantitative des besoins de cette sous-catégorie.

Tableau 14. L'analyse quantitative des besoins liés à l'accompagnement par un conseiller pédagogique

Besoins	Évaluation de l'importance					Moyenne	Écart-type	N
	Échelle de Likert							
	1	2	3	4	5			
Qu'un conseiller pédagogique offre une formation sur le développement de la pensée mathématique.	1	1	6	18	28	4,31	0,89	54
Avoir accès à un conseiller pédagogique au préscolaire.	2	1	9	18	24	4,13	1,01	54
Qu'un conseiller pédagogique s'occupe de la transition entre l'éducation préscolaire et le 1 ^{er} cycle du primaire.	2	4	10	15	23	3,98	1,12	54
Qu'un conseiller pédagogique vienne nous conseiller en lien avec le développement de la pensée mathématique.	1	2	11	26	14	3,93	0,89	54
Avoir du temps avec un conseiller pédagogique pour discuter du développement de la pensée mathématique.	1	6	15	16	16	3,74	1,07	54
Avoir du temps avec un conseiller pédagogique pour s'approprier un continuum.	2	3	14	24	11	3,72	0,98	54
Qu'un conseiller pédagogique vienne réaliser des activités en classe.	3	8	12	18	13	3,56	1,18	54
Qu'un conseiller pédagogique vienne en appui en classe.	4	7	15	14	14	3,50	1,22	54
Qu'un conseiller pédagogique vienne observer en classe.	5	6	27	8	8	3,15	1,11	54

On peut noter que les besoins qui arrivent en première et en deuxième position, donc les plus prioritaires dans cette catégorie, se rapportent à une formation sur le développement de la pensée mathématique qui serait offerte par un conseiller pédagogique ainsi qu'à l'accès à un conseiller pédagogique au préscolaire.

Des besoins liés à l'accompagnement par une personne-ressource

Une deuxième sous-catégorie de besoins liés aux ressources pédagogiques comprend sept besoins liés à l'accompagnement par une personne-ressource. Le tableau 15 présente l'analyse quantitative des besoins de cette sous-catégorie.

Tableau 15. L'analyse quantitative des besoins liés à l'accompagnement par une personne-ressource

Besoins	Évaluation de l'importance					Moyenne	Écart-type	N
	Échelle de Likert							
	1	2	3	4	5			
Avoir accès à une personne ressource qui est spécialisée en mathématique à l'éducation préscolaire.	0	1	3	25	25	4,37	0,68	54
Avoir accès à une personne-ressource qui nous aiderait à réfléchir, à peaufiner nos activités, à mettre en place une démarche précise.	0	3	5	22	24	4,24	0,85	54
Pouvoir observer une personne expérimentée qui vient en classe saisir une opportunité au vol pendant les jeux libres.	1	5	7	19	22	4,04	1,05	54
Pouvoir observer une personne expérimentée qui vient en classe animer une activité.	1	4	7	23	19	4,02	0,98	54
Avoir accès à une personne qui prend en charge le groupe pour que je puisse intervenir en sous-groupe.	1	4	9	21	19	3,98	1,00	54
Avoir de l'accompagnement en classe.	1	3	17	19	14	3,78	0,96	54
Avoir accès à un chercheur pour répondre à mes questions plus spécifiques.	1	6	20	15	12	3,57	1,02	54

Des besoins liés au temps

Quant à la troisième sous-catégorie de besoins liés aux ressources pédagogiques, elle regroupe cinq besoins liés au temps. Le tableau 16 présente l'analyse quantitative de ces besoins.

Tableau 16. L'analyse quantitative des besoins liés au temps

Besoins	Évaluation de l'importance					Moyenne	Écart-type	N
	Échelle de Likert							
	1	2	3	4	5			
Avoir du temps pour développer des activités, du matériel.	0	1	0	9	44	4,78	0,54	54
Avoir du temps pour expérimenter ce que propose les ressources sur le développement de la pensée mathématique.	0	1	4	17	32	4,48	0,72	54
Avoir du temps de concertation pour consulter les ressources sur le développement de la pensée mathématique.	0	0	7	19	28	4,39	0,71	54
Avoir du temps pour consulter les ressources sur le développement de la pensée mathématique.	0	2	5	21	26	4,31	0,80	54

La lecture du tableau 16 permet de constater qu'une forte majorité de répondants a évalué que le besoin *Avoir du temps pour développer des activités, du matériel* est prioritaire pour eux (réponse 5). Il s'agit également du deuxième besoin le plus prioritaire lorsqu'on considère l'ensemble des besoins exprimés par les participants de la recherche.

Des besoins liés à la collaboration entre enseignants à l'éducation préscolaire

Une quatrième sous-catégorie de besoins ressentis par des enseignants concerne la collaboration entre enseignants à l'éducation préscolaire. Le tableau 17 présente l'analyse quantitative des besoins de cette sous-catégorie.

Tableau 17. L'analyse des besoins liés à la collaboration entre enseignants à l'éducation préscolaire

Besoins	Évaluation de l'importance					Moyenne	Écart-type	N
	Échelle de Likert							
	1	2	3	4	5			
Avoir du temps de concertation entre collègues de l'éducation préscolaire.	0	0	1	14	39	4,70	0,50	54
Avoir du temps de concertation pour partager nos pratiques et tirer profit de l'expérience d'autres enseignants.	0	2	3	23	26	4,35	0,76	54
Mettre en place une communauté d'apprentissage ou de partage concernant le développement de la pensée mathématique.	0	2	11	21	20	4,09	0,85	54
Que l'école prenne une orientation et priorise la façon de développer de la pensée mathématique.	1	3	11	24	15	3,91	0,94	54

Dans cette sous-catégorie, le besoin qui semble le plus prioritaire est le fait d'avoir du temps de concertation entre collègues de l'éducation préscolaire. En effet, la majorité des répondants à notre questionnaire a exprimé qu'elle accorde beaucoup d'importance à ce besoin et qu'il lui semble prioritaire (réponse 5).

Des besoins liés à l'accès aux ressources pédagogiques

Une cinquième sous-catégorie contient quatre besoins liés à l'accès aux ressources pédagogiques. Le tableau 18 présente l'analyse quantitative des besoins de cette sous-catégorie. Les besoins sont présentés par ordre de priorité selon les participants à la deuxième phase de la recherche.

Tableau 18 L'analyse quantitative des besoins liés à l'accès aux ressources pédagogiques

Besoins	Évaluation de l'importance					Moyenne	Écart-type	N
	Échelle de Likert							
	1	2	3	4	5			
Visiter des classes où le soutien au développement de la pensée mathématique est optimal.	0	0	9	24	21	4,22	0,72	54
Avoir accès à des ressources spécialisées (des livres de références par exemple) par rapport aux jeux mathématiques.	1	1	11	24	17	4,02	0,88	54
Avoir une bibliographie de ressources pédagogiques (livres, dictionnaires, glossaires, manuel, guide pédagogique, etc.).	1	2	20	22	9	3,67	0,87	54
Avoir accès à des écrits ministériels sur le développement de la pensée mathématique.	1	9	18	14	12	3,50	1,08	54

La lecture du tableau permet de constater qu'une majorité d'entre eux ne considèrent pas prioritaire le fait d'avoir accès à des écrits ministériels sur le développement de la pensée mathématique (réponses 1 à 3).

Des besoins liés à l'orthopédagogie

Une sixième sous-catégorie de besoins est liée au travail de l'orthopédagogue. Le tableau 19 présente l'analyse quantitative des besoins de cette sous-catégorie.

Tableau 19. L'analyse quantitative des besoins liés à l'orthopédagogie

Besoins	Évaluation de l'importance					Moyenne	Écart-type	N
	Échelle de Likert							
	1	2	3	4	5			
Que l'orthopédagogue soit outillée pour intervenir en classe.	2	0	3	15	34	4,46	0,91	54
Que l'orthopédagogue soit capable de détecter le niveau de développement de la pensée mathématique des enfants.	1	1	5	13	34	4,44	0,88	54

6.2.4 Des besoins liés aux connaissances

Enfin, une quatrième catégorie comprend six besoins liés aux connaissances concernant le développement de la pensée mathématique des enfants. Le tableau 20 présente l'analyse quantitative des besoins de cette catégorie.

Tableau 20. L'analyse quantitative des besoins liés aux connaissances

Besoins	Évaluation de l'importance					Moyenne	Écart-type	N
	Échelle de Likert							
	1	2	3	4	5			
Connaitre des pratiques qui permettent de stimuler le développement de la pensée mathématique.	0	0	1	15	38	4,69	0,51	54
Savoir comment inclure davantage de matériel pour soutenir le développement de la pensée mathématique.	0	0	5	17	32	4,50	0,67	54
Préciser les attentes liées à la pensée mathématique qui conviennent au développement de l'enfant.	0	1	3	20	30	4,46	0,69	54
Savoir comment développer la pensée mathématique à l'extérieur.	0	1	6	18	29	4,39	0,76	54
Connaitre des façons d'utiliser l'évaluation pour mieux intervenir en lien avec le développement de la pensée mathématique.	0	1	6	20	27	4,35	0,76	54
Clarifier les attentes liées au développement de la pensée mathématique pour la 1 ^{re} année.	0	4	8	20	22	4,11	0,92	54

Bien qu'il n'y ait pas de différences statistiquement significatives entre les différentes catégories de besoins ressentis par les participants, mentionnons que cette catégorie est celle qui obtient la moyenne la plus élevée. Ainsi, les besoins liés au manque de connaissances sembleraient prioritaires aux yeux des enseignants à l'éducation préscolaire qui ont répondu au questionnaire.

7. DISCUSSION

Les résultats de la recherche nous ont permis d'avancer trois constats concernant les besoins ressentis par des enseignants à l'éducation préscolaire. Premièrement, même s'il n'apparaît pas de différences statistiquement significatives, les résultats des analyses descriptives permettent de constater que les besoins liés aux connaissances semblent prioritaires selon les enseignants. Deuxièmement, plusieurs besoins sont liés à la formation, mais dans cette catégorie, les besoins sont nombreux et diversifiés. Troisièmement, malgré que la plupart des enseignants ayant participé à la première phase de notre recherche aient mentionné que le jeu symbolique permet aux enfants de développer leur pensée mathématique, les besoins liés au jeu à l'éducation préscolaire ne sont pas explicitement mentionnés comme étant prioritaires.

7.1 Des besoins liés aux connaissances

Bien que les analyses statistiques ne nous permettent pas d'affirmer que les besoins liés aux connaissances soient prioritaires, une analyse descriptive permet de constater qu'il s'agit d'une catégorie importante pour les enseignants puisque tous les besoins de cette catégorie obtiennent une moyenne supérieure à 4,5 sur 5. Cela pourrait s'expliquer de différentes façons notamment en raison de la place restreinte qu'occupe l'éducation

préscolaire au sein des programmes de formation initiale en enseignement (Miron, 2004; St-Jean, Dupuis Brouillette et al., 2021). Toutefois, au-delà des premiers apprentissages dans les cours liés aux domaines d'apprentissage, il serait important d'accorder une plus grande place à l'éducation préscolaire dans l'ensemble des cours de la formation initiale à l'éducation préscolaire et à l'enseignement primaire.

7.2 Des besoins de formation nombreux et diversifiés

Pour les enseignants en fonction, l'une des façons d'obtenir davantage de connaissances est la formation continue. Ainsi, comme les enseignants mentionnent avoir des besoins liés aux connaissances, il est cohérent que ces mêmes enseignants ressentent également des besoins liés à la formation. Les nombreux besoins de formation font écho à l'article de Beaudry et al. (2022) qui présente une synthèse des enjeux de formations et des besoins de formation évoqués dans différentes recherches menées en contexte de maternelle 4 ans au Québec. En effet, parmi les enjeux de formation, les auteurs mentionnent, entre autres, l'importance d'assurer une variété dans les offres de formation continue et d'offrir des activités de formation continue présentant des pratiques éducatives ou des stratégies d'intervention validées par la recherche (Beaudry et al., 2022). Ces deux enjeux se reflètent dans les résultats de notre recherche puisque les besoins de formation sont nombreux et diversifiés.

De plus, l'article de Dumais et Soucy (2020) mentionne aussi d'importants besoins de formation continue pour les enseignants à l'éducation préscolaire. Ces besoins sont entre autres en lien avec les fondements de l'éducation préscolaire, avec les caractéristiques de l'enfant et de son développement ainsi qu'avec les interventions à privilégier pour soutenir ce dernier (Dumais et Soucy, 2020). Les résultats de notre recherche sont donc en cohérence avec les résultats présentés par Dumais et Soucy (2020).

Enfin, les nombreux besoins liés à la formation constatés dans notre recherche sont également en cohérence avec les résultats de la recherche de Deshaies et Boily (2021). En effet, les résultats de leur recherche ont mis en évidence l'importance de la formation des enseignants afin de les amener à mieux comprendre comment elles peuvent intervenir et soutenir l'utilisation des savoirs de l'enfant en contexte de jeu symbolique. Toutefois, il est important de rappeler que nous ne pouvons affirmer, sur le plan statistique, que les besoins liés au jeu symbolique sont prioritaires pour les enseignants.

7.3 Peu de besoins concernent le développement de la pensée mathématique en contexte de jeu symbolique

Parmi les besoins ressentis par des enseignants à l'éducation préscolaire, peu concernent le développement de la pensée mathématique en contexte de jeu symbolique et ceux qui sont présents dans la liste des besoins ne semblent pas prioritaires. Pourtant, les enseignants ayant participé à la première phase de notre recherche ont identifié que le jeu symbolique serait un contexte qui leur permet d'intervenir pour soutenir le développement de la pensée mathématique des enfants. Cela pourrait s'expliquer de différentes façons, notamment par l'une des conclusions de la recherche de St-Jean, Dupuis Brouillette et al. (2021) qui mentionnent que les enseignants sont plutôt centrés sur les savoirs et la planification d'activités lorsque vient le temps de développer la pensée mathématique de enfants. Ce constat est également cohérent avec un rapport de recherche américain intitulé *Crisis in the kindergarten* qui mentionne que les enfants reçoivent beaucoup plus d'enseignements formels qu'ils apprennent en jouant ou en explorant lorsqu'il est question du développement de leur pensée mathématique (Miller et Almon, 2009). Pourtant, en contexte de jeu l'enfant éprouverait du plaisir lorsqu'il tente de résoudre des problèmes mathématiques (Ginsburg et Ertle, 2008; Fisher et al., 2012). Ce constat est d'autant plus inquiétant puisque le jeu favoriserait le développement global des enfants en plus de leur permettre de déployer de nouvelles connaissances mathématiques et d'en réinvestir d'autres tout en explorant et en s'investissant

dans des situations qu'ils ont choisies et qui correspondent à leurs intérêts (Biron et Côté, 2016). Enfin, le jeu symbolique permettrait aux enfants de mobiliser leurs habiletés et leurs savoirs liés à la mathématique et d'aller au-delà des savoirs intuitifs qui sont présents dans la situation (Deshaies et Boily, 2021).

8. LIMITES

Cette recherche a certaines limites. La première que nous avons identifiée concerne le recrutement des participants lors de la première phase de recherche. En effet, comme nous avons consulté des conseillers pédagogiques afin de recruter les enseignants, il est possible qu'ils aient référé des enseignants qui ont des profils similaires. Par exemple, un intérêt marqué pour le développement de la pensée mathématique, une participation active dans différents comités, un intérêt pour la formation continue, etc. Par conséquent, l'échantillonnage intentionnel pourrait avoir influencé les besoins recensés lors de la première phase de la recherche. C'est pourquoi, nous avons souhaité mener une deuxième phase de recherche pour nous assurer que les besoins exprimés sont ceux ressentis par un plus grand nombre d'enseignants.

Une deuxième limite concerne le nombre restreint d'enseignants ayant participé à chacune des phases de notre recherche. En effet, comme 9 enseignants ont participé à la première phase de la recherche et 54 ont participé à la deuxième phase, les résultats de la recherche représentent donc les besoins ressentis par ces enseignants. Nous ne pouvons affirmer que l'échantillonnage était représentatif de l'ensemble des enseignants à l'éducation préscolaire au Québec. Par conséquent, il n'est pas possible de généraliser les résultats à l'ensemble des enseignants à l'éducation préscolaire.

9. CONCLUSION

Les résultats de notre recherche pourraient avoir des retombées sur plusieurs plans. D'abord, sur le plan du développement professionnel, les résultats de notre recherche pourraient permettre aux décideurs de mettre en place une offre de formation qui répondrait aux besoins exprimés par les participants de notre recherche. De plus, l'identification de besoins prioritaires pour des enseignants novices et expérimentés pourrait permettre l'amélioration de la formation initiale en enseignement. En ce sens, les résultats de notre recherche laissent croire que les contenus liés à l'éducation préscolaire, notamment le développement de la pensée mathématique, devraient occuper une plus grande place dans la formation au baccalauréat en éducation préscolaire et en enseignement primaire.

Ensuite, sur le plan scientifique, les besoins ressentis par des enseignants à l'éducation préscolaire pourraient permettre d'élaborer des devis de recherche qui porteraient sur le développement de la pensée mathématique à l'éducation préscolaire. En ce sens, des projets de recherche qui tiennent compte des besoins ressentis par des enseignants pourraient être mis en place, notamment des projets de recherche-action et des recherches collaboratives puisqu'elles permettent aux enseignants de réfléchir à certaines de leurs pratiques en plus de permettre aux chercheurs de documenter les réflexions et les pratiques des enseignants. Enfin, il serait intéressant de mener des recherches pour en savoir davantage sur le soutien au développement de la pensée mathématique des enfants apporté par des enseignants à l'éducation préscolaire. En effet, notre recension des écrits a fait ressortir qu'il existe peu de recherches portant sur les pratiques enseignantes et sur le soutien au développement de la pensée mathématique durant cette période. Ainsi, de nouveaux résultats de recherche pourraient répondre à certains des besoins exprimés par des enseignants en plus de permettre de documenter des pratiques enseignantes qui visent à soutenir le développement de la pensée mathématique des enfants.

10. RÉFÉRENCES

- Angers, M. (2000). *Initiation pratique à la méthodologie des sciences humaines* (3^e éd.). CEC.
- April, J., Larouche, H. et Boudreau, M. (2015). La mission éducative de la maternelle vue par de futures enseignantes. *Psychologie préventive*, 48, 11-23.
- Bardin, L. (2007). *L'analyse de contenu*. Presses universitaires de France.
- Beaudry, H., Boudreau, M., Mélançon, J., St-Jean, C., Charron, A., Jacob, E., Marinova, K., Pelletier, M.-A., Point, M., Hébert, M.-H., et Lehrer, J. (2022). L'éducation préscolaire 4 ans temps plein au Québec : réflexions quant aux besoins et aux enjeux de formation continue des enseignantes. *Revue canadienne des jeunes chercheuses et chercheurs en éducation*, 13(1), 80-90.
- Biron, D., Caron, E. et Côté, L. (2012). *Développement de la pensée mathématique chez l'enfant : Du préscolaire au premier cycle du primaire*. Les Éditions CEC
- Biron, D. et Côté, L. (2016). Quand les mathématiques évoluent au rythme du jeu de l'enfant. Dans K. Marinova et D. Biron (dir.), *Mathématiques ludiques pour les enfants de 4 à 8 ans* (p. 27-55). Presses de l'Université du Québec.
- Braun, V. et Clarke, V. (2006). *Using thematic analysis in psychology. Qualitative research in Psychology*, 3(2), 77-101.
- Bruce, C, Flynn, T. et Moss, J. (2016). Early mathematics: Challenges, possibilities, and new directions in the research. *Mathematics for Young Children (M4YC) Literature Review*. http://mkn-rcm.ca/wp-content/uploads/2016/11/M4YC_LiteratureReview_25June12_RevisedSept2016.pdf
- Charron, A. (2010). *Les modalités d'accueil mises en place par les enseignantes de la maternelle cinq ans au regard des besoins affectifs de l'enfant qui arrive à l'école* [mémoire de maîtrise, Université du Québec en Outaouais, Canada]. Dépôt institutionnel de l'UQO. <https://di.uqo.ca/id/eprint/440/>
- Clark, C. A. C., Pritchard, V. E. et Woodward, L. J. (2010). Preschool executive functioning abilities predict early mathematics achievement. *Developmental Psychology*, 46(5), 1176-1191. <https://doi.org/10.1037/a0019672>
- Clements, D. H. et Sarama, J. (2021). *Learning and Teaching Early Math : The Learning Trajectories Approach*. 3rd ed. Routledge.
- Creswell, J. W. et Plano Clark, V. L. (2018). *Designing and conducting mixed methods research* (3^e éd.). Sage Publications.
- Deshaies, I. et Boily, M. (2021). L'adaptation du modèle de la transposition didactique à l'éducation préscolaire : un éclairage nouveau sur le rôle de l'enseignante lors du jeu symbolique pour faire émerger l'utilisation des savoirs mathématiques chez les enfants. *Didactique*, 2(2), 84-114. <https://doi.org/10.37571/2021.05>.
- Dumais, C. et Soucy, E. (2020). Des besoins de formation continue d'enseignantes de la maternelle 4 ans et 5 ans au Québec : constats issus de recherches. *Revue internationale de communications et de socialisation*, 7(1-2), 106-127. <http://www.revuerics.com/medias/files/rics-2020-vol-7-1-dumais-et-soucy-la-maternelle-4-ans-a-temps-plein-14-11-2021.pdf>
- Duncan, G. J., Dowsett, C. J., Claessens, A., Magnuson, K., Huston, A.C., Klebanov, P. et Japel, C. (2007). School readiness and later achievement. *Developmental Psychology*, 43, 1428-1446.
- Fisher, P. H., Dobbs-Oates, J., Doctoroff, G. L. et Arnold, D. H. (2012). Early math interest and the development of math skills. *Journal of Educational Psychology*, 104(3), 673-681. <https://doi.org/10.1037/a0027756>

- Fortin, M.-F. et Gagnon, J. (2022). *Fondements et étapes du processus de recherche. Méthodes quantitatives et qualitatives*. Chenelière éducation.
- García Coll, C., Duncan, G. J., Dowsett, C. J., Claessens, A., Magnuson, K., Huston, A. C., ... Japel, C. (2007). School readiness and later achievement. *Developmental Psychology*, 43(6), 1428-1446. <http://dx.doi.org/10.1037/0012-1649.43.6.1428>
- Ginsburg, H. et Ertle, B. (2008). Knowing the mathematics in early childhood mathematics. Dans O. Saracho et B. Spodek (dir.), *Contemporary perspectives on mathematics in early childhood education* (p. 45-66). Information Age Publishing.
- Japel, C. (2017). *Les maternelles 4 ans : la qualité de l'environnement éducatif et son apport à la préparation à l'école chez les enfants en milieux défavorisés*. Rapport de recherche. Programme Actions Concertées. Fonds de recherche Société et culture Québec. https://frq.gouv.qc.ca/app/uploads/2021/06/prs_japelc_resume_maternelle-4ans.pdf
- Labesse, M. E. (2008). *Cadre de référence sur l'analyse de besoins de formation. Volet formation continue*. Institut national de santé publique du Québec. https://www.inspq.qc.ca/pdf/publications/800_Cadre_de_reference.pdf
- Miller, E. et Almon, J. (2009). *Crisis in the kindergarten : why children need to play in school*. Alliance for Childhood.
- Ministère de l'Éducation du Québec (2021). *Programme-cycle de l'éducation préscolaire*. Gouvernement du Québec.
- Miron, J.-M. (2004). L'organisation québécoise des services éducatifs au préscolaire : défis et enjeux. Dans N. Royer (dir.), *Le monde du préscolaire* (p. 3-21). Gaëtan Morin.
- Moldoveanu, M., Dubé, F. et Dufour, F. (2016). *L'accompagnement du processus d'appropriation par le personnel enseignant de pratiques efficaces d'intégration des élèves à risque en classe régulière*. Rapport de recherche. Programme actions concertées. FRQSC. https://frq.gouv.qc.ca/app/uploads/2021/06/pc_moldoveanumirela_resume_eleves-risque.pdf
- Pagani, L. S., Fitzpatrick, C., Archambault, I. et Janosz, M. (2010). School readiness and later achievement: A french canadian replication and extension. *Developmental Psychology*, 46(5), 984-994.
- Pinet, L. et Gentaz, É. (2008). Évaluation d'entraînements multisensoriels de préparation à la reconnaissance de figures géométriques planes chez les enfants de cinq ans : étude de la contribution du système haptique manuel. *Revue française de pédagogie*, 162, 29-44.
- Plano Clark, V.L., Wang, S.C. et Toraman, S. (2020). Histoire et avancées des méthodes mixtes de recherche en psychologie. Dans A. Schweizer, M. del Rio Carral, M. Santiago Delefosse (dir.), *Les méthodes mixtes en psychologie. Analyses qualitatives et quantitatives : de la théorie à la pratique* (p. 19-41). Dunod.
- Rourke, B. P. et Conway, J. A. (1997). Disabilities of arithmetic and mathematical reasoning: perspectives from neurology and neuropsychology. *Journal of Learning Disabilities*, 30(1), 34.
- Savoie-Zajc, L. (2021). L'entrevue semi-dirigée. Dans I. Bourgeois (dir.), *Recherche sociale : De la problématique à la collecte de données* (7^e éd.). Presses de l'Université du Québec.
- St-Jean, C., Dumouchel, M. et Dupuis Brouillette, M. (2022). L'approche exploratoire en mathématiques : Une alliance entre la gestion de la classe et la didactique. Dans M. Dumouchel et C. Lanaris (dir.), *La gestion de classe intégrée aux didactiques : vers un enseignement cohérent* (p. 91-123). Presses de l'université du Québec.
- St-Jean, C., Dupuis Brouillette, M. et April, J. (2021). Conceptions de la planification : Activités en mathématiques d'enseignantes novices à l'éducation préscolaire. *Revue hybride de l'éducation*, 5(1), 105-120. <https://doi.org/10.1522/rhe.v5i1.1187>

St-Jean, C., Rajotte, T. et Dupuis Brouillette, M. (4 juin 2021). *Rapport d'intervenantes scolaires à l'éducation préscolaire avec les mathématiques*. Colloque annuel du Groupe des didacticiens des mathématiques du Québec (GDM). Université du Québec en Outaouais, St-Jérôme.