

Réflexion sur l'environnement physique mathématique : maximisation des opportunités d'éveil de l'enfant



Isabelle Deshaies, Ph.D., professeure-chercheure, Université du Québec à Trois-Rivières, Canada¹
Crystal Bizier, B. Ed., étudiante à la maîtrise, Université du Québec à Trois-Rivières, Canada

Résumé : Cette recherche-action collaborative explore comment l'environnement physique peut soutenir l'éveil aux mathématiques au préscolaire. Menée auprès de quatre classes, elle révèle une transformation progressive des pratiques : diversification du matériel, affichage accessible et intentionnel, intégration des mathématiques dans les routines et les coins de jeu. L'environnement, initialement centré sur le comptage, devient plus structuré, riche et interactif. Les enfants participent davantage à la gestion de l'espace et à l'utilisation des ressources. Les résultats soulignent l'importance d'une planification pédagogique consciente pour activer le potentiel mathématique de l'environnement. Cette étude contribue à combler une lacune en didactique des mathématiques préscolaires, tout en offrant des pistes concrètes pour soutenir des pratiques inclusives et développementales dès la petite enfance.

Mots-clés : environnement soutenant l'éveil aux mathématiques; éducation préscolaire; planification

Abstract : This collaborative action research explores how the physical environment can support mathematical learning in preschool. Conducted in four classrooms, it reveals a gradual transformation of practices: diversification of materials, accessible and intentional displays, and integration of mathematics into routines and play areas. The environment, initially focused on counting, becomes more structured, rich, and interactive. Children take a more active role in managing space and using resources. The findings highlight the importance of intentional pedagogical planning to activate the mathematical potential of the environment. This study helps fill a gap in early childhood mathematics education research, while offering concrete strategies to support inclusive and developmentally appropriate practices from the earliest years of schooling

Keywords : math-enriched environment; preschool education; intentional planning

PROBLÉMATIQUE

Au cours des dernières années, les recherches en éducation et les politiques publiques québécoises ont souligné avec insistance l'importance de favoriser l'éveil aux mathématiques dès l'éducation préscolaire chez les jeunes enfants (Jordan et Dyson, 2025; Ministère de l'Éducation et de l'Enseignement supérieur [MEES], 2017, 2018). En effet, les habiletés mathématiques précoces, comme le sens du nombre, la comparaison de quantités ou le repérage spatial, sont étroitement liées à la réussite scolaire future, tant en mathématiques qu'en lecture (Deshaies et al., 2020; Jordan et Dyson, 2025). Ces habiletés, bien que souvent émergentes avant l'entrée au primaire, varient considérablement d'un enfant à l'autre. Or, ces écarts précoces tendent à se creuser avec le temps si aucune intervention éducative ciblée n'est mise en place (Jordan et Dyson, 2025).

L'intervention précoce est d'autant plus importante qu'elle permet de cibler les enfants à risque de difficultés et de leur offrir des expériences mathématiques riches et variées dans des contextes signifiants (Polly et al., 2017; Zippert et Rittle-Johnson, 2020). Or, la mise en œuvre efficace de cette intervention repose largement sur la capacité de la personne enseignante à planifier et orchestrer les différentes situations de la classe (Deshaies et Valois, 2025). À cet égard, St-Jean et al. (2023) ont mis en lumière que les personnes enseignantes novices à l'éducation préscolaire, bien qu'elles reconnaissent l'importance des mathématiques dans le développement global de l'enfant, éprouvent des difficultés à planifier un enseignement intégré et intentionnel. Elles rapportent notamment un manque de confiance à sélectionner des contenus appropriés et à concevoir des activités signifiantes fondées sur une réelle compréhension du développement mathématique.

¹ Pour contacter la personne auteure principale de cet article : isabelle.deshaies2@uqtr.ca

² Pour citer cet article : Deshaies, I. et Bizier, C. (2026). Réflexion sur l'environnement physique mathématique : maximisation des opportunités d'éveil de l'enfant. *Revue scientifique francophone de l'Organisation Mondiale pour l'Éducation Préscolaire du Canada*, 2(1), 8-26.

Cette réalité ne concerne toutefois pas que les personnes en début de carrière. Lemire et al. (2023) montrent que même des personnes enseignantes expérimentées abordent souvent les mathématiques de manière restreinte, en se concentrant principalement sur le comptage et la reconnaissance des chiffres, au détriment d'autres concepts tout aussi fondamentaux, comme la structuration spatiale ou les relations numériques. De façon complémentaire, Youmans et al. (2018) ont observé, chez des personnes éducatrices de la petite enfance canadiennes, des lacunes notables dans la compréhension de notions mathématiques, telles que la géométrie ou les relations spatiales, ainsi qu'une faible utilisation de stratégies pédagogiques adaptées pour les enseigner.

Plus largement, une revue systématique menée par Linder et Simpson (2018), portant sur 164 études, conclut que les personnes enseignantes à l'éducation préscolaire, peu importe leur niveau d'expérience, maîtrisent souvent mal les contenus mathématiques elles-mêmes. Même si elles adhèrent aux principes pédagogiques favorisant le jeu et la manipulation, cette maîtrise limitée des contenus complique leur capacité à intégrer ces derniers dans leurs pratiques éducatives. Ce décalage entre les intentions éducatives et les pratiques effectives pourrait expliquer pourquoi, dans plusieurs contextes, l'éveil aux mathématiques demeure superficiel ou partiellement planifié.

Ces limites, qu'elles soient liées à la formation initiale ou continue, peuvent se traduire par une planification faible ou implicite de l'environnement mathématique. En effet, Björklund et Barendregt (2016) montrent que, dans plusieurs contextes préscolaires, le potentiel mathématique de l'environnement physique est sous-utilisé : les espaces ne sont pas pensés pour soutenir activement l'éveil aux mathématiques. De leur côté, Zippert et Rittle-Johnson (2020) observent que les environnements éducatifs mettent l'accent sur le comptage, tout en négligeant des dimensions telles que la mesure, les relations spatiales ou les motifs.

Bien que l'environnement éducatif ait été largement étudié en lien avec le développement langagier, où il est reconnu comme un levier essentiel à l'émergence de l'écrit (Beaudoin et al., 2022; Charron et al., 2022; Drainville et Charron, 2021), son rôle dans l'éveil aux mathématiques demeure peu exploré. Si les recherches sur l'environnement écrit soulignent l'importance de supports visibles, fonctionnels et signifiants, peu d'études documentent comment l'environnement physique et symbolique peut soutenir les apprentissages mathématiques à l'éducation préscolaire ou comment il est mobilisé dans la pratique enseignante (Lemire et al., 2023; Zippert et Rittle-Johnson, 2020). Pourtant, dans le Programme cycle de l'éducation préscolaire (MEQ, 2023), l'éveil aux mathématiques est étroitement lié au développement cognitif, lequel constitue un pilier du développement global de l'enfant. Ce domaine renvoie à la capacité des enfants à établir des liens logiques, à raisonner, à structurer leur pensée et à résoudre des problèmes, des compétences fondamentales que les situations mathématiques, bien intégrées à l'environnement éducatif, permettent de solliciter et de développer. En ce sens, cette recherche vise à mieux comprendre ce qu'est un environnement mathématique de qualité, ainsi que son potentiel pour offrir aux enfants des expériences mathématiques riches, variées et adaptées au développement global, et plus particulièrement au domaine cognitif.

CADRE THÉORIQUE

Ce cadre théorique explore le rôle de l'environnement éducatif à l'éducation préscolaire, en mettant en lumière ses dimensions physiques et interactives. Il accorde une attention particulière à la façon dont l'environnement soutient le développement global de l'enfant, incluant l'éveil aux mathématiques.

L'environnement éducatif à l'éducation préscolaire

L'environnement éducatif en petite enfance ne constitue pas un simple décor de fond : il est un acteur à part entière. Cette idée, centrale dans l'approche Reggio Emilia, est souvent formulée par la métaphore du « troisième enseignant », selon laquelle l'environnement, au même titre que l'adulte et les pairs, participe activement au développement global de l'enfant (Malaguzzi, cité dans Strong-Wilson et Ellis, 2007). Il s'agit d'un espace intentionnellement conçu pour encourager l'autonomie, la curiosité, l'exploration et la communication, où l'esthétique, la flexibilité et l'accessibilité des matériaux jouent un rôle central. Dans cette perspective, l'environnement devient porteur de sens : il structure les interactions, stimule l'engagement et reflète les valeurs éducatives de l'école (Strong-Wilson et Ellis, 2007). Il constitue ainsi un levier pédagogique qui influence la manière dont les enfants apprennent, interagissent et construisent leur rapport au savoir.

Afin de mieux rendre compte de sa complexité, l'environnement éducatif est généralement conceptualisé comme un système multidimensionnel. Dans cette perspective, plusieurs travaux issus de la petite enfance distinguent notamment des dimensions liées à l'organisation matérielle et spatiale de l'environnement ainsi qu'aux interactions éducatives qui s'y déploient (Charron et al., 2022; Gerde et al., 2012; Hamre et Pianta, 2007; Slot et Bleses, 2018). Dans le cadre de la présente étude, ces dimensions sont opérationnalisées sous les termes de dimension physique et de dimension interactive, chacune se déclinant en composantes spécifiques. La dimension physique renvoie à l'aménagement des espaces, à la disposition du mobilier, aux affichages, aux coins thématiques ainsi qu'à la variété et à l'accessibilité du matériel (Gerde et al., 2012). La dimension interactive réfère, quant à elle, à la manière dont l'adulte soutient les apprentissages au quotidien par des interactions sensibles et intentionnelles, à travers les routines, les rétroactions, l'encadrement verbal et le soutien offert dans des situations authentiques (Charron et al., 2022). Ces deux dimensions sont étroitement liées : un espace bien organisé soutient des interactions de qualité, tandis que des interactions riches donnent sens à l'environnement. Chacune de ces dimensions repose ainsi sur un ensemble de composantes qui contribuent conjointement à la qualité globale de l'environnement éducatif.

Cette conceptualisation trouve un appui important dans la littérature empirique, qui montre que la qualité de l'environnement, à la fois physique et interactive, influence le jeu, les interactions sociales et l'engagement cognitif des enfants (Bolduc et Manningham, 2021; Charron et al., 2022; Gerde et al., 2012; Larrea et al., 2019). Par exemple, des environnements bien organisés et riches en matériel favorisent les comportements exploratoires, la persévérance et l'initiative (Gerde et al., 2012). Ces constats rejoignent également la littérature sur les affordances, selon laquelle les environnements riches et ouverts offrent davantage de possibilités d'action aux enfants, stimulant ainsi leur créativité et leur développement (Paquette et al., 2025). Bien que l'environnement éducatif comporte des dimensions physique et interactive, la présente recherche porte spécifiquement sur la qualité de la dimension physique.

La qualité de la dimension physique de l'environnement

Dans ce cadre, la dimension physique de l'environnement constitue un levier central pour soutenir le développement global de l'enfant à l'éducation préscolaire. Elle renvoie à l'organisation des espaces intérieurs et extérieurs, à la disposition du mobilier, à l'accessibilité et à la diversité du matériel, ainsi qu'à la qualité des affichages présents dans la classe (Bigras et al., 2020; Japel et al., 2017; Roy-Vallières, 2023). Ces éléments, regroupés sous la notion de qualité structurelle, influencent de manière significative l'engagement des enfants, leur autonomie, leur sécurité et leur motivation à apprendre. Un environnement physique de qualité repose ainsi sur plusieurs composantes essentielles documentées dans la littérature, notamment en ce qui concerne l'organisation des espaces, la qualité du matériel et son accessibilité (Harms et al., 2015; Slot et Bleses, 2018).

Une organisation spatiale claire et évolutive. L'organisation de l'espace influence de manière significative la qualité des interactions, l'autonomie des enfants et leur engagement dans les activités d'apprentissage. En effet, une disposition spatiale claire, où les zones d'activités sont délimitées visuellement (par du mobilier, des tapis ou des repères au sol), permet aux enfants de comprendre où et comment utiliser l'espace, favorisant ainsi leur régulation comportementale (Van Oers, 2010). L'évolutivité de l'aménagement est également essentielle : il doit pouvoir être modulé selon les projets en cours, les intérêts des enfants et leur développement. Une classe rigide ou trop densément meublée limite les possibilités de mouvement, de collaboration et de réorganisation autonome, ce qui peut freiner l'exploration (Roy-Vallières, 2023). Des études ont montré que les classes où l'organisation spatiale est pensée de façon proactive (zones calmes vs dynamiques, chemins de circulation clairs, visibilité des coins) sont associées à une plus grande qualité des interactions adultes-enfants, à une diminution des comportements perturbateurs et à une meilleure implication des enfants dans les activités (Bigras et al., 2020).

Un mobilier adapté à la taille et aux besoins des enfants. La présence de tables, chaises, coussins ou coins de détente à hauteur d'enfant soutient le confort, tout en favorisant l'autonomie et la participation active des enfants. Un mobilier ergonomique et accessible leur permet de s'installer, de se déplacer librement et d'accéder au matériel sans intervention constante de l'adulte, ce qui renforce leur engagement, leur confiance en soi et leur sentiment de compétence (Blackwell et al., 2014; Charron et al., 2022). À l'inverse, un mobilier mal adapté, trop haut, encombrant ou difficile d'accès peut freiner l'initiative, restreindre la mobilité et contraindre les enfants à solliciter l'adulte pour

accomplir des gestes simples. Cette dépendance limite l'exploration, la prise d'initiative et les interactions spontanées avec les pairs (Blackwell et al., 2014; Charron et al., 2022; Japel et al., 2017), rendant l'environnement moins propice à l'apprentissage actif et à l'autorégulation.

Des zones fonctionnelles définies (coin lecture, coin écriture, coin construction, etc.). L'identification claire et l'aménagement intentionnel de ces coins permettent aux enfants de développer des compétences spécifiques dans des contextes signifiants, tout en favorisant des routines sécurisantes et prévisibles (Ministère de l'Éducation du Québec, 2023; Van Oers, 2010). Ces zones doivent être enrichies de matériel adapté et situées de manière stratégique dans la classe pour soutenir leur usage autonome et intentionnel.

Un matériel varié, accessible et propice à l'exploration autonome. La disponibilité de matériel ouvert (blocs, papiers, jeux symboliques, matériel d'écriture) à la hauteur des enfants favorise la manipulation, la créativité et l'initiative. Lorsque les ressources sont rangées de façon visible et organisée, les enfants sont plus enclins à s'en servir de manière autonome (Bigras et al., 2020).

Des affichages pensés pour soutenir les apprentissages, structurés selon des fonctions précises. La littérature distingue trois types d'affichages, soit fonctionnel, didactique et institutionnel, qui ont chacun un rôle à jouer lorsqu'ils sont intégrés dans des contextes d'apprentissage authentiques (Sala et al., 2019). Les affichages efficaces sont évolutifs, à hauteur d'enfant, esthétiques et liés aux expériences concrètes vécues dans la classe (Beaudoin et al., 2022). L'affichage didactique vise directement le soutien aux apprentissages en servant de référent visuel pour des concepts abstraits, notamment en mathématiques et en littérature. Qu'il s'agisse de l'alphabet, de la bande numérique, de référents de formes ou de vocabulaire thématique, cet affichage permet aux enfants d'ancrer leurs apprentissages dans des repères concrets, accessibles et récurrents (Clements et Sarama, 2021; van Oers, 2010). L'affichage fonctionnel organise, quant à lui, la vie quotidienne de la classe et soutient l'autonomie des enfants, par exemple l'horaire du jour, le calendrier ou les responsabilités. L'affichage institutionnel, souvent exigé par l'établissement ou les autorités scolaires, est destiné à l'enseignante ou aux adultes, par exemple les règles de sécurité, les plans d'évacuation ou les chartes.

Les recherches indiquent que la qualité de l'affichage ne réside pas dans sa quantité, mais dans sa pertinence, son accessibilité et son intégration aux expériences vécues par les enfants (Beaudoin et al., 2022; Strong-Wilson et Ellis, 2007). Un affichage surchargé ou figé peut, à l'inverse, nuire à l'attention, à la lisibilité et à l'engagement des enfants (Sala et al., 2019; Van Oers, 2010).

Par ailleurs, les affichages devraient être modulés selon la progression développementale des enfants et faire l'objet de médiations verbales ou gestuelles de la part de l'enseignante afin de soutenir efficacement l'appropriation des concepts de l'enfant (Charron et al., 2022). Ils peuvent également servir de pont entre les différents domaines de développement, en favorisant l'émergence de liens entre langage, mathématiques, structuration temporelle ou compétences sociales.

En somme, un environnement physique de qualité ne résulte pas seulement d'un aménagement soigné, mais d'un alignement cohérent entre l'organisation spatiale, le mobilier, le matériel et les intentions pédagogiques (Harms et al., 2015; Paquette et al., 2025; Slot et Bleses, 2018). Cet alignement favorise un climat propice à des interactions riches, à l'exploration autonome et à la construction de savoirs durables, en cohérence avec les besoins développementaux des enfants (Bigras et al., 2020).

L'environnement au soutien de l'éveil en mathématiques à l'éducation préscolaire

Malgré l'importance largement reconnue d'un éveil précoce aux mathématiques pour la réussite éducative à long terme (Duncan et al., 2007; Jordan et Dyson, 2025), la littérature scientifique montre que l'environnement physique est rarement conçu ou exploité spécifiquement pour soutenir l'éveil aux mathématiques à l'éducation préscolaire (Lemire et al., 2023; Sood et Jitendra, 2011; Youmans et al., 2018). Alors que l'environnement écrit a été largement étudié dans les dernières années (Beaudoin et al., 2022; Drainville et Charron, 2021), le domaine des mathématiques semble encore en marge des réflexions sur l'environnement physique et symbolique en classe. Plusieurs auteurs notent

que, même lorsque du matériel mathématique est présent en classe, celui-ci est peu mobilisé dans une intention pédagogique claire, et que les occasions d'apprentissage liées à l'environnement restent souvent limitées ou implicites (Sood et Jitendra, 2011; Van Oers, 2010). Le matériel est parfois présent, mais rarement exploité dans une visée de progression développementale (Sood et Jitendra, 2011).

Pourtant, la littérature souligne qu'un environnement mathématique de qualité peut agir comme levier pédagogique puissant pour soutenir l'émergence des concepts mathématiques dès le jeune âge (Clements et Sarama, 2021). Il ne s'agit pas simplement d'ajouter du matériel numérique ou des affiches de formes : l'environnement doit être réfléchi, accessible, modulaire et porteur de sens, tout en étant ancré dans la réalité des enfants et dans leur développement.

Les caractéristiques d'un environnement mathématique de qualité

Un environnement mathématique de qualité ne se définit pas par la seule présence de matériel ou d'affichages, mais par une intention pédagogique claire qui soutient des apprentissages progressifs et pertinents. Clements et Sarama (2021) insistent sur l'importance d'intégrer les mathématiques dans des contextes ludiques et signifiants, comme les coins de jeu symbolique. Un tel environnement se distingue par son accessibilité autonome, sa visibilité en classe, sa pertinence pour les enfants et sa capacité à soutenir une progression conceptuelle cohérente (Clements et Sarama, 2021; Polly et al., 2017; Sood et Jitendra, 2011).

Sur la base de ces fondements, plusieurs auteurs (Clarke et al., 2016; Deshaies et Valois, 2025; St-Jean et al., 2023) ont identifié les composantes suivantes comme caractéristiques d'un environnement mathématique de qualité :

- proposition de matériel mathématique concret, varié et manipulable (p. ex., cubes, abaques, cartes à points, balances, jeux de classement);
- affichages mathématiques fonctionnels et évolutifs (p. ex., frises numériques, référents de formes ou calendriers utilisés dans le quotidien de la classe);
- intégration des mathématiques dans les coins de jeu et les routines, permettant aux enfants de vivre les concepts dans des situations authentiques (p. ex., mesurer, classer, comparer);
- usage d'un vocabulaire mathématique explicite et contextualisé, favorisant la compréhension et la verbalisation des relations numériques et spatiales;
- adaptation à la progression développementale, par la différenciation des défis proposés et le soutien à l'abstraction graduée.

Enfin, l'environnement mathématique prend tout son sens dans l'interaction avec l'adulte. C'est par des gestes pédagogiques intentionnels, tels que le questionnement ouvert, la modélisation de raisonnements et l'encouragement à verbaliser, que les opportunités d'apprentissage prennent forme (Clements et Sarama, 2021; Van Oers, 2010). Autrement dit, l'environnement devient véritablement mathématique lorsqu'il est activé par des pratiques pédagogiques conscientes et contextualisées.

En somme, l'environnement éducatif peut être conçu comme un système multidimensionnel dans lequel la dimension physique structure les opportunités d'apprentissage, tandis que la dimension interactive en actualise le potentiel, leur articulation étant essentielle pour soutenir l'éveil aux mathématiques.

OBJECTIF DE LA RECHERCHE

La présente recherche vise à décrire et analyser l'évolution de l'environnement soutenant l'éveil aux mathématiques à l'éducation préscolaire, en portant une attention particulière à deux composantes :

1. Le type de matériel mathématique disponible et accessible;
2. Les affichages présents dans la classe (fonctionnels, didactiques et institutionnels).

L'objectif est de mieux comprendre comment cet environnement contribue, ou pourrait contribuer, à soutenir l'éveil aux mathématiques chez les jeunes enfants.

La rareté des recherches sur l'environnement mathématique à l'éducation préscolaire justifie cette étude, qui vise à combler une zone peu explorée en didactique des mathématiques, en examinant l'articulation entre espace, matériel et intentions pédagogiques. Elle présente aussi une pertinence sociale en contribuant à éclairer les pratiques enseignantes et à outiller le milieu éducatif pour créer des environnements plus riches, inclusifs et propices à l'éveil mathématique dès les premières années de scolarisation.

MÉTHODE

Le projet s'est déroulé sur une année scolaire complète et s'inscrit dans une démarche de recherche collaborative (Desgagné et al., 2001), caractérisée par une coconstruction des savoirs entre chercheuses et praticiennes et orientée vers le développement professionnel des participantes (Osana et al., 2023). Cette démarche favorise un dialogue entre savoirs théoriques et savoirs issus de la pratique et vise à soutenir les enseignantes de l'éducation préscolaire dans l'analyse et l'évolution de leurs pratiques pédagogiques liées à l'environnement mathématique en classe, en cohérence avec les fondements du programme-cycle.

Rôle des chercheuses et dynamique collaborative

Les chercheuses ont joué un rôle actif tout au long du processus, à la fois comme animatrices, accompagnatrices et coanalystes. Elles ont conçu les grandes lignes des journées de coconstruction, mais leur contenu s'est affiné en fonction des besoins exprimés par les participantes, des résultats intermédiaires et des réflexions issues du terrain. Elles ont animé les journées, recueilli les données (questionnaires, entretiens, journaux de bord), participé à l'analyse collaborative avec les enseignantes, et favorisé les liens entre la théorie et la pratique. Cette posture d'accompagnement visait à créer une dynamique de dialogue entre savoirs expérientiels et scientifiques.

Profil des participantes

Quatre enseignantes de l'éducation préscolaire, volontaires pour s'engager dans une démarche réflexive sur l'environnement mathématique, ont pris part au projet. Deux intervenaient auprès d'enfants de 4 ans (jouant aussi un rôle de mentores dans leur centre de services scolaire), et deux auprès d'enfants de 5 ans. Cette diversité a permis de croiser des regards liés à l'expérience professionnelle, à l'âge des enfants et aux réalités institutionnelles propres à chaque milieu.

Le tableau ci-dessous présente un aperçu des profils des participantes :

Tableau 1 : Participantes

Enseignantes	Niveau	Années d'expérience en enseignement
ENS 1	Préscolaire 5 ans	7 ans
ENS 2	Préscolaire 5 ans	25 ans
ENS 3	Préscolaire 4 ans	16 ans
ENS 4	Préscolaire 4 ans	22 ans

Cette diversité en termes d'expérience professionnelle a permis de croiser des pratiques variées, ancrées dans des contextes pédagogiques distincts.

Déroulement et élaboration des journées

Le projet s'est articulé autour de cinq journées de coconstruction, tenues en présentiel. Ces journées, élaborées dans une logique de formation-réflexion, combinaient :

- un apport théorique fondé sur la recherche en didactique des mathématiques et en petite enfance;
- des échanges entre pairs sur les pratiques observées ou expérimentées;
- des séquences de planification pédagogique;
- et des moments de mise en perspective des apprentissages.

Les contenus ont été progressivement ajustés selon les besoins exprimés et les analyses issues des données collectées. Les thématiques abordées ont été les suivantes :

1. Caractéristiques de l'environnement mathématique et matériel disponible;
2. Affichage en classe et fonctions didactiques;
3. Affichage et jeux comme leviers d'éveil mathématique;
4. Planification de l'environnement selon les temps de la journée (routines, transitions, jeu libre, etc.);
5. Soutien aux apprentissages par un usage réfléchi de l'environnement.

Temporalité et collecte de données

Le projet s'est déroulé de septembre à juin, avec un intervalle de 6 à 8 semaines entre les journées. Une collecte de données a été réalisée avant et après les rencontres (questionnaire et entrevue semi-dirigée) afin de documenter l'évolution des représentations et des pratiques enseignantes.

Entre les journées, les participantes ont enregistré un journal de bord audio de façon autonome, partageant leurs expérimentations, les ajustements effectués, ainsi que les défis et les facilitateurs rencontrés. Ces journaux ont alimenté les réflexions collectives et les ajustements de contenu.

Des supports de travail (grilles, plans de classe, photos, notes de séance, comptes rendus) ont été produits à chaque rencontre. Bien que les journées n'aient pas été enregistrées intégralement, des prises de notes systématiques et des synthèses ont permis de documenter les échanges et les décisions prises.

Outils de collecte de données

Le questionnaire couvrait quatre grandes thématiques :

1. Le matériel mathématique mis à la disposition des enfants dans la classe (3 questions);
2. L'environnement physique de la classe, incluant l'affichage mathématique et le marquage au sol (3 questions);
3. L'utilisation pédagogique de cet environnement comme soutien à l'éveil mathématique (2 questions);
4. La planification de la personne enseignante entre les différents contextes de classe et l'environnement comme vecteur d'apprentissage (2 questions).

Les entrevues semi-dirigées ont permis d'approfondir ces thématiques et de recueillir les représentations et intentions pédagogiques des enseignantes.

Analyse des données

L'analyse a été effectuée selon une approche qualitative thématique inductive (Paillé et Mucchielli, 2016) à partir des données issues des questionnaires et des entrevues réalisées avant et après le projet. Les données ont été codées manuellement, en identifiant les catégories émergentes liées à l'évolution des pratiques, à la perception des enjeux, à la coconstruction de connaissances, ainsi qu'aux contenus mathématiques mobilisés en classe. Ces catégories ont ensuite été mises en relation avec la dimension physique de l'environnement éducatif, telle que définie dans le cadre conceptuel, afin d'en éclairer le rôle dans la structuration des opportunités d'apprentissage mathématique.

RÉSULTATS

Les résultats présentent une analyse comparative de deux composantes de la dimension physique de l'environnement éducatif soutenant l'éveil aux mathématiques, soit le matériel mathématique et les affichages en classe, avant et après le projet de recherche. Pour chacune de ces composantes, l'analyse examine leur nature, leur accessibilité ainsi que les modalités de planification qui en structurent l'usage dans le quotidien des enseignantes.

Le matériel mathématique mis à la disposition des enfants

Avant le projet de recherche, les quatre enseignantes participantes indiquaient mettre à la disposition des enfants un bac contenant principalement des jetons ainsi que des jeux de logique. Ce matériel est généralement utilisé dans un cadre arithmétique restreint, centré sur le dénombrement, selon les dires des enseignantes. En effet, la littérature scientifique souligne que l'utilisation exclusive de jetons ou de matériel non structuré tend à limiter les opportunités d'apprentissage aux trajectoires numériques de base, délaissant ainsi d'autres domaines essentiels, tels que la géométrie, la mesure et la pensée algébrique (Clements et Sarama, 2021; National Research Council, 2009). Par exemple, l'ENS3 précise : « dans le temps des pirates, les jetons de mon bac sont des pièces d'or. Les enfants peuvent compter. » Les propos recueillis ne révèlent aucune planification formelle concernant le choix de ce matériel, celui-ci étant plutôt sélectionné en fonction des thématiques abordées en classe, sans arrimage explicite avec des intentions mathématiques spécifiques.

Après le projet de recherche, des transformations notables sont observées tant dans la diversité du matériel que dans la manière dont celui-ci est intégré à la pratique pédagogique. Le bac de matériel mathématique devient plus polyvalent et réfléchi, intégrant désormais des objets liés à plusieurs domaines des mathématiques.

Les choix matériels sont désormais alignés avec les intentions pédagogiques. L'ENS2 témoigne d'une structuration plus intentionnelle de ses interventions :

Avant, je mettais tous mes jeux de logique dans une armoire selon mes thèmes. Là, je les sors selon ce que l'on travaille. Par exemple, quand on a parlé de comparaison, j'ai sorti Batawaf. Avant, les enfants comparaient la grandeur des chiens, maintenant, ils comparent les nombres.

Une évolution notable concerne aussi l'autonomie des enfants et leur participation à la gestion du matériel. Deux enseignantes (ENS2 et ENS3) mentionnent que les enfants peuvent désormais ajouter ou retirer du matériel en fonction de leurs besoins liés aux apprentissages mathématiques en cours. L'ENS2 illustre :

Maintenant, les enfants me demandent d'ajouter du matériel, exemple des baguettes emboîtables dans mon bac maths parce que les amis ont mesuré avec ça dans une activité et ils veulent continuer de mesurer dans leur jeu.

Cette autonomie favorise non seulement l'exploration de divers savoirs mathématiques, mais également la créativité des enfants. L'ENS3 souligne : « Au coin restaurant, les enfants ont pris du papier dans le bac de maths, puis se sont fait des billets pour payer. »

Enfin, l'utilisation d'albums jeunesse à des fins mathématiques marque une évolution importante. Avant le projet, aucune enseignante ne mentionnait l'usage de ces albums en contexte mathématique. Après le projet, l'ensemble des enseignantes déclarent intégrer des albums jeunesse à leurs activités. Toutefois, seules l'ENS2 et l'ENS3 précisent une planification consciente de ces lectures en lien avec des objectifs mathématiques. L'ENS3 explique : « J'utilise mes albums mathématiques pour amorcer des savoirs avec les enfants. Par exemple, j'ai proposé un livre sur la comparaison du nombre d'aliments entre deux enfants pour amorcer les stratégies de comparaison. » De même, l'ENS2 précise : « Je questionne les enfants avant de dire quelle stratégie mathématique utilise le personnage principal de l'histoire pour les amener à réfléchir. » Le Tableau 2 résume le matériel mis à la disposition des enfants avant et après le projet de recherche.

Tableau 2 : Matériels mathématiques mis à la disposition des enfants, avant et après le projet, analysés selon les domaines mathématiques mobilisés

Avant	Après	Domaines mathématiques mobilisés
Bacs avec des objets mathématiques (jetons) (ENS1-2-3-4)	Bacs d'objets mathématiques diversifiés (ENS1-2-3-4) : - jetons - cubes emboîtables - matériels polyvalents	Arithmétique / Mesure Géométrie
	- formes géométriques de différentes grosseurs et de différentes couleurs - du papier pour créer du matériel manquant	
Jeux de logique (ENS1-2-3-4)	Jeux de logique Jeux de logique en lien avec intention pédagogique (ENS2) Albums jeunesse à caractère mathématique dans le coin lecture (ENS1-2-3-4)	Arithmétique

Affichage fonctionnel

Avant le projet de recherche, l'horaire de la journée était présent dans toutes les classes, mais affiché hors de portée des enfants. Dans la classe de l'ENS1, l'horaire était uniquement disponible sur le tableau numérique interactif (TNI), ce qui limitait son accessibilité : lorsqu'il était éteint ou utilisé pour une autre activité, l'horaire n'était plus visible.

Après le projet, des ajustements significatifs ont été apportés. Dans l'ensemble des classes, l'horaire est désormais affiché à la hauteur des enfants et accompagné d'une numérotation des différentes périodes de la journée. Cette modification permet d'introduire les notions ordinales de manière naturelle dans un contexte authentique. Comme le souligne l'ENS1 : « Le fait de mettre les chiffres en dessous de l'horaire m'amène à dire premier, deuxième, etc. »

Concernant la gestion du temps, avant le projet, seule l'ENS1 utilisait une minuterie, également intégrée au TNI, et donc non visible en permanence. Après le projet, toutes les enseignantes ont introduit une minuterie physique, visible et accessible pour les enfants. Cet outil est désormais utilisé comme support à la régulation du temps d'activité.

L'ENS2 illustre : « Maintenant, je mets une minuterie avec mon *Time Timer*. Je dis combien de temps nous avons pour faire l'activité et, au bout de quelques minutes, je dis le temps restant. »

Ces ajustements traduisent une volonté commune de rendre les repères temporels concrets et signifiants pour les enfants, tout en intégrant des notions mathématiques, telles que la durée et le temps écoulé dans la vie de classe. Toutefois, aucun propos concernant la planification de l'affichage fonctionnel n'est présent. Le Tableau 3 résume l'affichage fonctionnel avant et après le projet de recherche.

Tableau 3 : Affichage fonctionnel mis à la disposition des enfants avant et après le projet, analysé selon les domaines mathématiques mobilisés

Avant	Après	Domaines mathématiques mobilisés
Horaire de la journée au milieu du tableau (ENS2-3-4) Horaire de la journée sur TNI (ENS1)	Horaire de la journée à la hauteur des enfants et numéroté (ENS1-2-3-4)	Arithmétique
Minuterie disponible uniquement sur le TNI pour déterminer le temps des activités (ENS1)	Minuterie visible (<i>Time Timer</i>) avec mention de temps (ENS1-2-3-4)	Arithmétique Mesure du temps

Affichage didactique

Le calendrier comme outil d'apprentissage. Avant le projet de recherche, les quatre enseignantes utilisaient le calendrier principalement pour soutenir la comptine numérique. L'outil servait à mémoriser cette comptine, à reconnaître le nombre du jour, et pour deux enseignantes (ENS3 et ENS4), à dénombrer les jours restants avant la fin de semaine. Un seul enfant, « l'ami du jour », était actif lors de cette routine, les autres jouant un rôle d'observateur.

Après le projet, l'usage du calendrier devient plus riche et diversifié. Il est désormais visible, accessible en tout temps, et utilisé pour explorer différents concepts arithmétiques : dénombrement, comptage à partir d'un nombre donné, repérage de nombres, comptage à rebours, identification des nombres précédents et suivants. Dans les classes des ENS1 et ENS4, ces apprentissages se réalisent encore en grand groupe avec l'ami du jour. Toutefois, dans les classes des ENS2 et ENS3, chaque élève possède son propre calendrier et participe activement à la routine : « Chaque ami met un X sur la date du jour, compte en mettant son doigt sur le nombre de jours, met un jeton sur le nombre précédent et dit fort ce nombre. » (ENS2) Le calendrier est également intégré à la création de scénarios de jeu, en lien avec la vie quotidienne. Par exemple, l'ENS2 indique :

Quand je fais le calendrier, je dis aux élèves mes rendez-vous selon mes coins de jeu. Par exemple, j'ai pris un rendez-vous chez la coiffeuse, je l'indique sur mon calendrier. Puis je mets un calendrier dans le coin coiffure.

Ces pratiques témoignent d'une planification pédagogique plus intentionnelle de l'environnement.

Les bandes de nombres. Avant le projet, les bandes de nombres étaient visibles en classe, mais non accessibles aux enfants. Après le projet, elles sont placées à la portée des élèves et ajustées à leur niveau de développement : « J'ajuste mes bandes de nombres selon ce qu'ils comprennent. Je ne mets plus le 0-1-2-3-4; ça c'est acquis. » (ENS4)

Le marquage au sol. Le marquage au sol ne faisait pas l'objet d'une réflexion mathématique avant le projet. Par la suite, il est intégré comme outil d'apprentissage. L'ENS2 mentionne avoir ajouté une bande numérique au sol, composée de cercles déplaçables, permettant divers apprentissages : dénombrement, reconnaissance de symboles, ordre numérique, identification des nombres précédents et suivants, ainsi que résolution de problèmes.

L'ENS2 et l'ENS3 ont également intégré des figures géométriques au sol, utilisées notamment lors des transitions. L'ENS3 nomme simplement la figure pour les enfants de 4 ans, tandis que l'ENS2 mobilise les propriétés géométriques avec les enfants de 5 ans : « Par exemple, lors d'un déplacement, je dis : tous les amis qui sont sur une figure avec 4 côtés égaux peuvent venir prendre leur rang. » (ENS2)

Affichage et vocabulaire spatial. L'ENS4 a ajouté des mots-étiquettes illustrant des notions spatiales (p. ex., *en dessous, au-dessus*) directement tirés de situations issues du contexte de la classe. Son affichage représente, par exemple, le bac *en dessous* du tableau.

Porte mathématique. L'ENS2 et l'ENS3 ont conçu un dos de porte mathématique, utilisé lors des transitions. Ce support présente des cartes représentant des nombres, des symboles, des lettres, des figures géométriques et des images. Lors des déplacements, les enseignantes sollicitent les élèves à pointer un élément correspondant à une consigne donnée :

Ma porte est une opportunité. À chaque fois qu'on doit se déplacer, je demande quelque chose aux enfants. Pointe-moi le 5. Pointe-moi une figure à 4 côtés. Cela me permet de questionner selon où l'enfant est rendu. (ENS2)

Aucune enseignante ne mentionne d'affichage didactique en lien avec les statistiques, les probabilités (par exemple à travers l'observation de la météo), ni avec la mesure, ce qui représente un potentiel encore inexploré.

Seules l'ENS2 et l'ENS3 font explicitement état d'un arrimage entre affichage didactique et planification pédagogique, conçu comme une opportunité d'éveil aux mathématiques. Le Tableau 4 résume l'affichage didactique avant et après le projet de recherche.

Tableau 4 : Affiche didactique mise à la disposition des enfants avant et après le projet, analysé selon les domaines mathématiques mobilisés

Avant	Après	Domaines mathématiques mobilisés
Calendrier TNI [tableau numérique interactif] (ENS1) Calendrier visible, mais non accessible aux enfants (ENS2-3-4)	Calendrier visible et à portée de main de l'enfant (ENS1-2-3-4) Calendrier individuel pour tous (ENS2-3) Calendrier disponible dans les coins de jeu de l'enfant (ENS2-3-4)	Arithmétique
Bande de nombres près du tableau (ENS2)	Bande de nombres sous le tableau (accessible aux enfants) (ENS1-2-3-4)	Arithmétique
	Bande de nombres au sol comme marquage (ENS2)	Arithmétique
	Figures géométriques au sol comme marquage (ENS2-3)	Géométrie
	Tiroirs numérotés pour classement (ENS2-3-4)	Arithmétique
	Affiche représentant des termes liés à l'orientation spatiale (en dessous, au-dessus, entre, etc.) (ENS4)	Géométrie
	Dos de la porte de la classe avec des représentations de nombres, les symboles mathématiques, des figures géométriques, des lettres, des images (ENS2-3)	Arithmétique Géométrie

Affichage institutionnel. Avant le projet de recherche, l'unique affichage institutionnel présent dans les quatre classes était la feuille de noms numérotés des enfants. Celle-ci était placée près de la porte et utilisée exclusivement par l'enseignante pour vérifier les présences ou identifier les enfants qui prennent leur repas à la cafétéria.

Après le projet, cette feuille demeure présente, mais elle est désormais placée à la hauteur des enfants, ce qui transforme son usage en opportunité d'éveil aux mathématiques. L'ENS3 rapporte un exemple concret :

J'ai mis ma feuille de présence à la hauteur des enfants. Camille a remarqué les petits chiffres à côté de chacun des noms. Elle m'a demandé de prendre la feuille et de l'apporter au coin maison pour faire l'appel des amis en ordre.

Cette accessibilité accrue favorise l'exploration autonome de concepts numériques, tels que l'ordre, l'association nombre-nom, et la lecture symbolique dans un contexte significatif pour les enfants. Le Tableau 5 présente un résumé comparatif de l'affichage institutionnel avant et après le projet de recherche.

Tableau 5 : Affichage institutionnel mis à la disposition des enfants avant et après le projet, analysé selon les domaines mathématiques mobilisés

Avant	Après	Domaines mathématiques mobilisés
Feuille des noms numérotés de la classe près de la porte et hors de la portée des enfants (ENS1-2-3-4)	Feuille des noms numérotés de la classe près de la porte, mais à la portée des enfants (ENS2-3-4)	Arithmétique

La présente recherche a permis d'élaborer une ébauche de grille d'observation proposant des repères pour apprécier la qualité de l'environnement soutenant l'éveil aux mathématiques en classe de maternelle 4 et 5 ans (Tableau 6). Bien que les champs de la statistique et des probabilités n'aient pas été explicitement mentionnés par les participantes, ils ont été intégrés à la grille, considérant qu'ils font partie intégrante du développement mathématique de l'enfant. Ces champs demeurent toutefois peu mobilisés en pratique, comme le soulignent Thibault et al. (2023), malgré leur présence dans le quotidien des enfants.

Tableau 6 : Grille d'observation de la qualité de l'environnement soutenant l'éveil aux mathématiques à l'éducation préscolaire 4 et 5 ans

Indicateurs d'observation	Éléments indicateurs
1. Accessibilité du matériel mathématique	À la portée (hauteur) des enfants
	Accessible afin que l'enfant l'intègre de façon autonome à son jeu (p. ex., utilisation d'une affiche d'un chiffre pour structurer un espace de jeu [stationnement pour 5 voitures]).
	Polyvalent et manipulable
	Possibilité pour les enfants d'ajouter ou transformer le matériel
	Réparti dans différents contextes (coins, routines, jeux libres, etc.)
2. Matériel mathématique évolutif	Interactif : dispositifs à manipuler (porte mathématique, étiquettes mobiles)
	Adapté à la progression développementale des enfants

	Se situe dans la zone proximale de développement des enfants
3. Types d'affichages mathématiques	Présence d'affichage didactique Exemples : bandes numériques visibles et accessibles, affichage du vocabulaire spatial (dessus, dessous, entre, etc.) issu de contextes réels Marquage au sol Exemples : bandes numériques, formes géométriques
	Présence d'affichage fonctionnel Exemples : horaire de la journée numérotée, à hauteur des enfants, minuterie physique visible (p. ex., <i>Time Timer</i>) avec repères temporels
	Présence d'affichage institutionnel Exemples : feuille de présence accessible, plan d'évacuation utilisé par les enfants à des fins mathématiques
4. Intégration aux routines	Utilisation concrète du matériel par la personne enseignante lors des routines Exemple : utilisation de la bande de nombres pour dénombrer les enfants.
	Lien avec la vie réelle : La personne enseignante présente le matériel et fait le lien avec son utilisation dans les contextes de vie réel pour soutenir son utilisation lors du jeu de l'enfant Exemple : mentionner que le calendrier sert à prendre des rendez-vous.
5. Planification pédagogique	Choix de matériel lié à des intentions mathématiques ciblées
	Choix de l'affichage didactique, fonctionnel et institutionnel
	Albums jeunesse utilisés pour introduire ou approfondir des concepts mathématiques
	Réorganisation de l'environnement en fonction de l'intention pédagogique (p. ex., organisation du matériel disponible, lieu du marquage au sol)
6. Rôle de l'enfant	Participation active à la structuration de l'environnement
	Utilisation autonome de l'environnement pour résoudre des situations mathématiques
7. Champs mathématiques mobilisés	Arithmétique : reconnaissance globale du nombre, subitisation, comptage, repérage, comparaison, suite numérique
	Géométrie : reconnaissance de formes, propriétés (côtés, angles), marquage au sol
	Relations spatiales : vocabulaire positionnel, déplacements liés à l'espace
	Mesure : comparaison de longueurs, usage de cubes non standard, durée (minuterie), repérage avec l'horaire et le calendrier
	Statistiques et probabilité (météo)

DISCUSSION

Les résultats de cette recherche collaborative révèlent une transformation progressive, mais significative, de l'environnement physique en faveur de l'éveil aux mathématiques à l'éducation préscolaire. Les changements touchent le matériel et l'affiche disponibles, leurs usages, les pratiques pédagogiques et le rôle des enfants. L'environnement, d'abord centré sur le comptage, tend à se diversifier et à s'organiser selon des intentions pédagogiques claires, favorisant une participation plus active. Ces constats s'inscrivent dans une littérature qui souligne l'importance d'une planification intentionnelle des environnements d'apprentissage en mathématiques (Clarke et al., 2016; Clements et Sarama, 2007).

L'environnement mathématique et le champ de l'arithmétique

Avant l'implantation du projet de recherche, l'environnement favorisant l'éveil aux mathématiques observé dans les quatre classes semblait soutenir principalement le champ de l'arithmétique, et plus spécifiquement des activités liées au comptage. Les enseignantes mentionnaient rendre disponible du matériel dans les bacs mathématiques, composés essentiellement de jetons, lequel était surtout utilisé dans des situations de comptage simples. Elles indiquaient également utiliser le calendrier principalement pour réciter la comptine numérique et repérer la date, et deux d'entre elles (ENS3 et ENS4) pour dénombrer les jours avant la fin de semaine. Cette focalisation sur le comptage est cohérente avec les constats de plusieurs travaux montrant que l'arithmétique, et plus particulièrement le dénombrement, est souvent surreprésentée dans les pratiques pédagogiques en maternelle, au détriment d'autres champs mathématiques (Clements et Sarama, 2004; Sood et Jitendra, 2011).

Ce déséquilibre peut s'expliquer par l'importance accordée aux premiers apprentissages numériques, notamment la reconnaissance des nombres symboliques et le développement de procédures de comptage. En effet, ces apprentissages constituent des prédicteurs significatifs de la réussite scolaire ultérieure (Duncan et al., 2007; Jordan et Dyson, 2025), ce qui peut amener les enseignantes à les privilégier dans leurs pratiques. Toutefois, lorsque ces activités se limitent à des usages répétitifs et peu variés du comptage, elles peuvent restreindre l'accès des enfants à une diversité de situations mathématiques plus riches sur le plan cognitif (Clarke et al., 2016; Deshaies et Boily, 2021).

Après le projet de recherche, un changement notable s'observe chez les enseignantes. Toutes les enseignantes rapportent une diversification des usages du calendrier, désormais utilisé pour des opérations plus complexes : compter à rebours, repérer des nombres, identifier le précédent ou le suivant, ou encore débiter à partir d'un nombre donné. De plus, deux enseignantes (ENS2 et ENS3) mentionnent que chaque enfant possède désormais son propre calendrier, ce qui favorise leur engagement actif et leur appropriation des concepts. Ces pratiques semblent témoigner d'une meilleure intégration des trajectoires d'apprentissage en arithmétique; plus précisément en nombre et dénombrement (Clements et Sarama, 2004) et d'une volonté d'arrimer les intentions pédagogiques à une progression mathématique planifiée (Deshaies et Boily, 2021; St-Jean et al., 2023).

Ce constat met également en lumière l'importance de la transposition didactique interne à l'éducation préscolaire (Chevallard, 1985; Paun, 2006). En contextualisant les objets mathématiques dans des jeux symboliques (p. ex., billets au coin restaurant), les enseignantes facilitent une appropriation des savoirs qui respecte l'approche développementale du programme québécois. Cette posture contribue à rendre les apprentissages plus signifiants pour les enfants et à stimuler leur créativité mathématique (Deshaies et Boily, 2021; MEQ, 2023).

Diversification des champs mathématiques

Un constat important de cette recherche est l'amorce d'une diversification des champs mathématiques abordés dans l'environnement éducatif. Alors qu'avant le projet, les pratiques observées se limitaient essentiellement à des activités arithmétiques centrées sur le comptage, les données recueillies après le projet indiquent non seulement une diversification des contenus, mais également une certaine complexification des situations proposées dans ce champ. On observe également une ouverture vers des concepts liés à la géométrie (formes et propriétés), à la mesure (longueur, durée) et aux relations spatiales (position, orientation). Trois enseignantes sur quatre rapportent avoir élargi leur matériel et leurs interventions en ce sens. Cette évolution demeure toutefois partielle, les concepts liés aux statistiques,

à la probabilité ou à la mesure étant absents des pratiques déclarées. Ces résultats se distinguent ainsi de plusieurs travaux montrant que l'environnement mathématique préscolaire tend à privilégier l'arithmétique au détriment d'autres champs (Sood et Jitendra, 2011; Zippert et Rittle-Johnson, 2020), en suggérant qu'un élargissement des contenus est possible lorsque des interventions ciblées sont mises en place. Par ailleurs, plusieurs recherches démontrent que les jeunes enfants possèdent des capacités précoces en géométrie et en mesure, pour peu que ces domaines soient sollicités de manière intentionnelle et contextualisée (Deshaies et Boily, 2021). L'ajout progressif de ces contenus, tel qu'observé dans cette étude, témoigne ainsi d'un déplacement vers une conception plus large et plus riche de l'environnement soutenant l'éveil aux mathématiques, en cohérence avec les recommandations internationales en didactique des mathématiques à l'éducation préscolaire (Clarke et al., 2016; Clements et Sarama, 2004).

Vers une planification intentionnelle des situations

Les résultats révèlent une évolution notable dans la planification pédagogique de l'environnement mathématique. Deux enseignantes sur quatre déclarent avoir intégré une planification plus consciente de leurs interventions, en tenant compte des contextes naturels de la classe, tels que les routines, les transitions ou le jeu libre. Cette posture correspond à une logique de transposition didactique interne (Chevallard, 1985; Paun, 2006), où les contenus mathématiques sont rendus accessibles dans des situations signifiantes pour l'enfant. Elle s'inscrit aussi dans les recommandations de Clements et Sarama (2021), qui insistent sur la nécessité d'organiser les apprentissages en fonction de trajectoires développementales structurées et progressives.

L'usage des albums jeunesse à des fins mathématiques illustre bien cette intentionnalité émergente. Bien que les quatre enseignantes disent en faire usage après le projet, seules deux rapportent une planification ciblée visant des concepts précis (p. ex., comparaison, stratégies de dénombrement). Dans ces situations, l'album devient un support à partir duquel l'enseignante oriente les échanges, pose des questions ciblées et propose des prolongements, tout en laissant aux enfants un espace pour explorer et formuler leurs propres réponses. Une telle utilisation s'apparente à une forme de jeu guidé (guided play), dans lequel l'adulte structure l'activité tout en soutenant l'exploration autonome de l'enfant (Weisberg et al., 2016). Or, il est démontré que l'utilisation réfléchie de la littérature jeunesse permet d'ancrer les mathématiques dans un registre narratif qui favorise la compréhension conceptuelle, notamment chez les jeunes enfants (Van den Heuvel-Panhuizen et Elia, 2011).

Accessibilité, interactions et rôle actif de l'enfant

L'accessibilité accrue de l'environnement constitue un autre indicateur de changement. Après le projet, les enseignantes rapportent avoir adapté l'emplacement de plusieurs affichages (horaire, bandes numériques, minuteriers) pour les rendre directement manipulables ou visibles par les enfants. Ces ajustements contribuent à la régulation autonome des apprentissages, en rendant tangibles les repères temporels et numériques du quotidien; une condition essentielle au développement de l'autorégulation cognitive et métacognitive (Jacob, 2020).

Par ailleurs, dans deux classes, les enfants participent activement à la construction ou à l'ajustement de leur environnement mathématique : ajout de matériel, détournement créatif (p. ex., fabrication de billets, scénarisation des coins de jeu), ou encore demande d'objets pour prolonger une activité vécue. Ce type d'engagement reflète une dynamique de co-construction des savoirs qui valorise l'autonomie et soutient la motivation intrinsèque, en cohérence avec les travaux de Poncelet et al. (2023) et Maubant (2009) sur l'agir pédagogique partagé. Une telle posture pédagogique favorise l'émergence spontanée de raisonnements mathématiques contextualisés, particulièrement féconds à l'éducation préscolaire.

Vers des usages mathématiques plus complexes

La transformation de l'usage du calendrier est révélatrice d'une évolution vers des tâches mathématiques plus élaborées. Initialement limité à la récitation de la suite numérique par un seul enfant (l'ami du jour), il devient, après le projet, un outil collectif d'exploration des nombres : repérage, ordonnancement, comptage à rebours, dénombrement à partir d'un nombre donné. Dans deux classes, tous les enfants participent désormais activement à l'aide de

calendriers individuels. Ces pratiques s'alignent sur les recommandations de Clarke et al. (2016), qui insistent sur l'importance de proposer des tâches mathématiques diversifiées, contextualisées et engageantes, afin de prévenir les écarts d'apprentissage dès la petite enfance.

Ce déplacement vers des usages plus complexes répond également aux principes des trajectoires d'apprentissage (Clements et Sarama, 2021), selon lesquels la répétition d'activités isolées ne suffit pas à structurer le sens du nombre. C'est en diversifiant les situations et en sollicitant différents types de raisonnement (ordinal, cardinal, inverse, etc.) que les enfants peuvent développer une compréhension plus riche et flexible des concepts numériques.

Limites persistantes et pistes à approfondir

Malgré ces avancées, certains champs mathématiques demeurent peu exploités. Aucun matériel ou affichage en lien avec les statistiques, les probabilités ou les mesures standardisées n'est mentionné, et la mesure est abordée de manière marginale. Ce constat rejoint les analyses de Zippert et Rittle-Johnson (2020), qui dénoncent la tendance des milieux préscolaires à surinvestir le comptage au détriment d'une approche globale des mathématiques. De plus, la richesse potentielle des objets affichés ou manipulés n'est pleinement activée que dans les classes où une intention pédagogique claire structure leur usage.

Ces limites rappellent que la mise à disposition de matériel ne suffit pas en soi : c'est l'intervention pédagogique réfléchie, médiatrice et ajustée, qui permet à l'environnement de devenir un levier d'apprentissage (Clements et Sarama, 2007). Autrement dit, un environnement mathématique riche doit s'accompagner d'une posture professionnelle réflexive, capable de soutenir l'émergence et la consolidation des savoirs mathématiques chez les jeunes enfants.

LIMITES DE LA RECHERCHE

Cette recherche comporte certaines limites. D'abord, le nombre restreint de participantes (quatre enseignantes) limite la transférabilité des résultats. Ensuite, les données reposent essentiellement sur les propos des enseignantes, ce qui introduit un biais possible d'autodéclaration. Enfin, l'étude ne comprend pas d'observation directe systématique des enfants, ce qui restreint l'analyse des effets concrets sur leurs apprentissages mathématiques. Des recherches futures gagneraient à trianguler les données à l'aide de vidéos, de traces d'élèves ou d'analyses de situations réelles.

CONCLUSION

Cette étude montre que l'accompagnement pédagogique peut soutenir une transformation significative de l'environnement soutenant l'éveil aux mathématiques à l'éducation préscolaire. Plus spécifiquement, les résultats mettent en évidence une évolution du matériel mathématique, désormais plus accessible, diversifié et mobilisé dans des contextes variés, ainsi qu'un enrichissement des affichages, qui tendent à devenir plus fonctionnels, didactiques et intégrés aux expériences vécues en classe. D'un environnement initialement centré sur le comptage et peu structuré sur le plan didactique, les pratiques déclarées ont évolué vers des contextes plus intentionnels, favorisant une ouverture à différents champs mathématiques, une planification pédagogique accrue et un engagement plus actif des enfants dans leur milieu d'apprentissage.

Toutefois, cette transformation demeure partielle et inégale. Elle dépend largement de la posture professionnelle adoptée par l'enseignante, de sa capacité à exploiter de manière intentionnelle les objets disponibles, et à planifier des situations mathématiques riches et contextualisées. Ces résultats renforcent l'importance de soutenir le développement professionnel des personnes enseignantes à l'éducation préscolaire, en valorisant des approches réflexives et intégrées. Une meilleure compréhension de l'environnement physique comme levier d'apprentissage mathématique ouvre ainsi la voie à des pratiques plus équitables et plus efficaces dès la petite enfance.

RÉFÉRENCES

Beaudoin, I., Boudreau, M. et Charron, A. (2022). Tirer pleinement profit des écrits environnementaux à l'éducation préscolaire. *Revue préscolaire*, 60(4), 6-10.

- Bigras, N., Lemay, L. et Garon, R. (2020). *La qualité éducative en services de garde éducatifs à l'enfance : Regards sur la recherche*. Presses de l'Université du Québec.
- Björklund, C., & Barendregt, W. (2016). Teachers' pedagogical mathematical awareness in Swedish early childhood education. *Scandinavian Journal of Educational Research*, 60(3), 359-377.
- Blackwell, A. L., Yeager, D. C., Mische-Lawson, L., Bird, R. J., & Cook, D. M. (2014). Teaching children self-regulation skills within the early childhood education environment: A feasibility study. *Journal of Occupational Therapy, Schools, & Early Intervention*, 7(3-4), 204-224.
- Bolduc, S. et Manningham, S. (2021). Le rôle des composantes de la qualité de l'environnement éducatif à la petite enfance sur la préparation scolaire des enfants issus de familles immigrantes. *Nouveaux cahiers de la recherche en éducation*, 23(2), 28-52.
- Charron, A., April, J., Bigras, N., Bouchard, C., Gagné, A., Duval, S., Lehrer, J., Lemay, L. et Turgeon, E. (2022). *Qualité de l'environnement oral et écrit et qualité des interactions dans des classes de maternelle quatre ans à temps plein en milieu défavorisé : les effets sur le développement du langage oral et écrit des enfants de quatre ans*. Fonds de recherche du Québec – Société et culture (FRQSC).
- Chevallard, Y. (1985). *La transposition didactique : Du savoir savant au savoir enseigné*. Grenoble : La Pensée Sauvage.
- Clarke, B., Doabler, C. T., Nelson, N. J., et Shanley, L. (2016). Testing the immediate and long-term effects of a kindergarten mathematics intervention. *Journal of Research on Educational Effectiveness*, 9(4), 502-530.
- Clements, D. H., et Sarama, J. (2004). Learning trajectories in early mathematics education. *Mathematical Thinking and Learning*, 6(2), 81-89.
- Clements, D. H., et Sarama, J. (2007). Early childhood mathematics learning. In F. K. Lester (Ed.), *Second handbook of research on mathematics teaching and learning* (pp. 461-555). New York Information Age.
- Clements, D. H., et Sarama, J. (2021). *Learning and Teaching Early Math: The Learning Trajectories Approach* (2nd ed.). Routledge.
- Desgagné, S., Bednarz, N., Lebuis, P., Poirier, L. et Couture, C. (2001). L'approche collaborative de recherche en éducation: un rapport nouveau à établir entre recherche et formation. *Revue des sciences de l'éducation*, 27(1), 33-64.
- Deshaies, I. et Valois, J. (2025). Mise en place d'un environnement de qualité en mathématiques. Dans I. Deshaies et J. Valois (dir.), *Regards croisés ! Des pratiques de qualité pour soutenir le développement global de l'enfant*. (pp. 199-218). Éditions JFD.
- 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/10.37571/2021.0205>.
- Deshaies, I., Miron, J. M. et Masson, S. (2020). Effets d'une intervention pédagogique visant l'apprentissage du contrôle inhibiteur sur le développement de prérequis liés à l'arithmétique chez les élèves du préscolaire âgés de 5 ans. *Neuroéducation*, 6(1)
- Drainville, R. et Charron, A. (2021). Évaluation de la qualité de l'environnement physique et psychologique au regard de l'émergence de l'écrit dans des classes d'éducation préscolaire. *Revue canadienne de l'éducation*, 44(1), 174-201.
- Duncan, G. J., Dowsett, C. J., Claessens, A., Magnuson, K., Huston, A. C., Klebanov, P., Pagani, S., Feinstein, L., Engel, M., Brooks-Gunn, J., Sexton, H., Duckworth, K., et Japel, C. (2007). School readiness and later achievement. *Developmental Psychology*, 43(6), 1428-1446.
- Gerde, H. K., Bingham, G. E., et Wasik, B. A. (2012). Writing in early childhood classrooms: Guidance for best practices. *Early childhood education journal*, 40, 351-359.
- Hamre, B. K., et Pianta, R. C. (2007). Learning opportunities in preschool and early elementary classrooms. In R. C. Pianta, M. Cox, & K. L. Snow (Eds.), *School readiness and the transition to kindergarten in the era of accountability* (pp. 49-83). Baltimore, MD: Paul H. Brookes.
- Jacob, L., Benick, M., Dörrenbächer, S., et Perels, F. (2020). Promoting self-regulated learning in preschoolers. *Journal of Childhood, Education & Society*, 1(2), 116.

- Japel, C., Capuano, F., Bigras, M., Brodeur, M., Giroux, J., Gosselin, C., Lapointe, P. et Ste-Marie, A. (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
- Jordan, N., & Dyson, N. (2025). Early Numbers, Big Ideas. Fostering Number Sense in Young Children.
- Larrea, I., Muela, A., Miranda, N., et Barandiaran, A. (2019). Children's social play and affordance availability in preschool outdoor environments. *European Early Childhood Education Research Journal*, 27(2), 185-194.
- Lemire, C., Deshaies, I. et Boily, M. (2023). Un portrait du soutien à l'apprentissage sur le plan de l'éveil aux mathématiques dans des classes de maternelle 4 et 5 ans. *Revue internationale de communication et socialisation*, 10(1), 105-122.
- Linder, S. M., et Simpson, A. (2017). Towards an understanding of early childhood mathematics education: A systematic review of the literature focusing on practicing and prospective teachers. *Contemporary Issues in Early Childhood*, 19(3), 274-296. <https://doi.org/10.1177/1463949117719553> (Original work published 2018)
- Maubant, P. (2009). *L'accompagnement : Outil de formation, posture professionnelle*. De Boeck.
- Ministère de l'Éducation et de l'Enseignement supérieur [MEES]. (2017). *Politique de la réussite éducative : Le plaisir d'apprendre, la chance de réussir*. Gouvernement du Québec.
- Ministère de l'Éducation et de l'Enseignement supérieur [MEES]. (2018). *Tout pour nos enfants. Stratégie 0-8 ans*. Gouvernement du Québec.
- Ministère de l'Éducation [MEQ]. (2023). *Programme de formation de l'école québécois. Éducation préscolaire*. Gouvernement du Québec.
- National Research Council. (2009). *Mathematics learning in early childhood: Paths toward excellence and equity*. The National Academies Press. <https://doi.org/10.17226/12519>
- Osana, H. P., Orsini, A., MacCaul, R., Sindayigaya, Q., Provost-Larocque, K. et Lafay, A. (2023). Explorer la relation entre le développement professionnel des enseignants et les habiletés numériques des enfants de maternelle. *Revue internationale de communication et socialisation*, 10(1), 84-104.
- Paillé, P. et Mucchielli, A. (2016). *L'analyse qualitative en sciences humaines et sociales* (4e éd.). Armand Colin.
- Paquette, N., St-Jean, C., Roy-Vallières, M. et Point, M. (2025). Un environnement de qualité pour soutenir le développement global de l'enfant. Dans I. Deshaies et J. Valois. (2025). *Regards croisés ! Des pratiques de qualité pour soutenir le développement global de l'enfant* (pp. 17-35). Éditions JFD.
- Paun, E. (2006). Transposition didactique : un processus de construction du savoir scolaire. *Carrefours de l'éducation*, 2(2), 3-13.
- Polly, D., Martin, C. S., McGee, J. R., Wang, C., Lambert, R. G., et Pugalee, D. K. (2017). Designing curriculum-based mathematics professional development for kindergarten teachers. *Early Childhood Education Journal*, 45(5), 659-669.
- Poncelet, D., Tinnes-Vigne, M., Vlassis, J., Kerger, S. et Dierendonck, C. (2023). Des jeux mathématiques pour soutenir le développement des premières compétences numériques chez les enfants de 4 à 6 ans : ce que pensent les parents du Grand-Duché du Luxembourg de leur implication dans ce projet à domicile. *Nouveaux cahiers de la recherche en éducation*, 25(1), 87-112.
- Roy-Vallières, M. (2023). *Composantes de la qualité structurelle et des interactions dans des groupes d'enfants de 4 ans fréquentant des maternelles et des centres de la petite enfance* [Thèse inédite, Université du Québec à Montréal]. Archipel.
- Sala, C., Meunier, C., Bartholmey, C., Bien-Delajoux, G., Castet, C., Dequin, P., Marquié-Dubié, H. et Tardt, A. (2019). *Enseigner en maternelle pour une école de la bienveillance*. Dunod Éditeur.
- Slot, P. L., et Bleses, D. (2018). Individual children's interactions with teachers, peers, and tasks: The applicability of the inCLASS Pre-K in Danish preschools. *Learning and individual differences*, 61, 68-76.
- Sood, S., & Jitendra, A. K. (2011). An Exploratory Study of a Number Sense Program to Develop Kindergarten Students' Number Proficiency. *Journal of Learning Disabilities*, 46(4), 328-346.
- St-Jean, C., Brouillette, M. D. 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.
- Strong-Wilson, T., et Ellis, J. (2007). Children and place: Reggio Emilia's environment as third teacher. *Theory Into Practice*, 46(1), 40-47.

- Thibault, M., Homier, M., et Martin, V. (2023). Une histoire galactique à l'issue incertaine pour soutenir le développement de la pensée probabiliste d'élèves du 1er cycle. Dans C. St-Jean, Dupuis Brouillette, M. et Boyer J.-C. *L'éveil aux mathématiques à l'éducation préscolaire et au premier cycle du primaire* (pp. 115-135). JFD éditions.
- Van Den Heuvel-Panhuizen, M., et Elia, I. (2011). Kindergartners' performance in length measurement and the effect of picture book reading. *ZDM: the international journal on mathematics education*, 43(5), 621-635.
- Van Oers, B. (2010). Emergent mathematical thinking in the context of play. *Educational studies in mathematics*, 74, 23-37.
- Weisberg, D. S., Hirsh-Pasek, K., Golinkoff, R. M., Kittredge, A. K., et Klahr, D. (2016). Guided play: Principles and practices. *Current directions in psychological science*, 25(3), 177-182.
- Youmans, A., Coombs, A., et Colgan, L. (2018). Early childhood educators' and teachers' early mathematics education knowledge, beliefs, and pedagogy. *Canadian Journal of Education/Revue canadienne de l'éducation*, 41(4), 1079-1104.
- Zippert, E. L., et Rittle-Johnson, B. (2020). The home math environment: More than numeracy. *Early Childhood Research Quarterly*, 50(1), 4-15.