

L'enfant au coeur d'activités de raisonnement spatial : bonification du vocabulaire, des représentations mentales et des mouvements

Charlaine St-Jean, Naomie Fournier Dubé, Marilyn Dupuis Brouillette, Patricia Vohl et Johanne April

Volume 19, juin 2024

Soutenir le développement et les apprentissages de l'enfant d'âge préscolaire par les mots, l'image, le son, le corps et le mouvement

URI : <https://id.erudit.org/iderudit/1112427ar>

DOI : <https://doi.org/10.7202/1112427ar>

[Aller au sommaire du numéro](#)

Éditeur(s)

Groupe de recherche en littératie médiatique multimodale

ISSN

2818-0100 (numérique)

[Découvrir la revue](#)

Citer cet article

St-Jean, C., Fournier Dubé, N., Dupuis Brouillette, M., Vohl, P. & April, J. (2024). L'enfant au coeur d'activités de raisonnement spatial : bonification du vocabulaire, des représentations mentales et des mouvements. *Multimodalité(s)*, 19, 36–56. <https://doi.org/10.7202/1112427ar>

Résumé de l'article

Cet article s'inscrit dans la poursuite de travaux autour du raisonnement spatial et plus spécifiquement l'appropriation du vocabulaire chez les enfants à l'éducation préscolaire (ex. : St-Jean *et al.*, 2023a). Si le raisonnement spatial reçoit rarement une attention explicite dans les programmes d'études (Flynn, 2018), il en est tout autre dans le Programme-cycle de l'éducation préscolaire (MEQ, 2023). À cet égard, les recherches sur le raisonnement spatial montrent que le développement de ces habiletés entraîne des effets positifs, non pas seulement en mathématiques, mais également en littératie (ex. : Flynn, 2018). Malgré cela, le raisonnement spatial demeure peu exploité dans le contexte de l'éducation préscolaire (Bruce *et al.*, 2016). L'objectif de cet article est de décrire les pratiques éducatives liées à la littératie médiatique multimodale mobilisées par les personnes enseignantes permettant de développer des habiletés liées au raisonnement spatial chez des enfants à l'éducation préscolaire. Cette recherche a impliqué, dans un premier temps, une observation non participante de deux heures lors d'une matinée typique à l'éducation préscolaire. Dans un deuxième temps, un entretien de groupe d'environ deux heures a été mené avec les personnes enseignantes à la suite des moments d'observation. Les résultats décrivent les pratiques éducatives qui mobilisent des ressources sémiotiques liées à la parole, au dialogue, au mouvement et à la gestuelle. Il est possible de soutenir que chez les personnes enseignantes de notre recherche, et à l'instar de Boizumault et Cogérino (2012), des pratiques éducatives liées principalement au mouvement et à la gestuelle sont mobilisées dans des lieux multiples et variés.



L'enfant au cœur d'activités de raisonnement spatial : bonification du vocabulaire, des représentations mentales et des mouvements

Charlaine St-Jean, Université du Québec à Rimouski

Naomie Fournier Dubé, Université de Montréal

Marilyn Dupuis Brouillette, Université du Québec à Rimouski

Patricia Vohl, Université Laval

Johanne April, Université du Québec en Outaouais

Résumé

Cet article s'inscrit dans la poursuite de travaux autour du raisonnement spatial et plus spécifiquement l'appropriation du vocabulaire chez les enfants à l'éducation préscolaire (ex.: St-Jean *et al.*, 2023a). Si le raisonnement spatial reçoit rarement une attention explicite dans les programmes d'études (Flynn, 2018), il en est tout autre dans le Programme-cycle de l'éducation préscolaire (MEQ, 2023). À cet égard, les recherches sur le raisonnement spatial montrent que le développement de ces habiletés entraîne des effets positifs, non pas seulement en mathématiques, mais également en littératie (ex.: Flynn, 2018). Malgré cela, le raisonnement spatial demeure peu exploité dans le contexte de l'éducation préscolaire (Bruce *et al.*, 2016). L'objectif de cet article est de décrire les pratiques éducatives liées à la littératie médiatique multimodale mobilisées par les personnes enseignantes permettant de développer des habiletés liées au raisonnement spatial chez des enfants à l'éducation préscolaire. Cette recherche a impliqué, dans un premier temps, une observation non participante de deux heures lors d'une matinée typique à l'éducation préscolaire. Dans un deuxième temps, un entretien de groupe d'environ deux heures a été mené avec les personnes enseignantes à la suite des moments d'observation. Les résultats décrivent les pratiques éducatives qui mobilisent des ressources sémiotiques liées à la parole, au dialogue, au mouvement et à la gestuelle. Il est possible de soutenir que chez les personnes enseignantes de notre recherche, et à l'instar de Boizumault et Cogérino (2012), des pratiques éducatives liées principalement au mouvement et à la gestuelle sont mobilisées dans des lieux multiples et variés.

Abstract

This article is a continuation of work around spatial reasoning and more specifically vocabulary appropriation in preschool children (e.g.: St-Jean *et al.*, 2023a). While spatial reasoning rarely receives explicit attention in curricula (Flynn, 2018), it does in the Programme-cycle de l'éducation préscolaire (MEQ, 2023). In this respect, research on the development of spatial reasoning shows that it has positive effects not only in mathematics, but also in literacy (e.g. Flynn, 2018). Despite this, spatial reasoning remains little exploited, in the context of preschool education (Bruce *et al.*, 2016). The aim of this article is to describe the educational practices linked to multimodal media literacy and mobilized by teachers to develop spatial reasoning in preschool children. The research involved a two-hour non-participant observation of a typical morning in preschool, followed by a two-hour group interview with the teachers after the observation. The results describe the educational practices used by the teachers to

develop SR in preschool children, in line with the multimodal approach. Like Boizumault and Cogérino (2012), it can be argued that the teachers in our research mobilized educational practices which involve movements and gestures in multiple and varied settings.

Mots-clés: Raisonnement spatial, littératie médiatique multimodale, mathématique, éducation préscolaire, pratiques éducatives.

Keywords: Spatial reasoning, multimodal media literacy, early mathematics, preschool education, educational practices.

Pour citer cet article:

St-Jean, Charline, Fournier Dubé, Naomie, Dupuis Brouillette, Marilyn, Vohl, Patricia, et April, Johanne (2024). L'enfant au cœur d'activités de raisonnement spatial : bonification du vocabulaire, des représentations mentales et des mouvements. *Revue Multimodalité(s)*, 19.

1. Mise en contexte

1.1. Le raisonnement spatial comme savoir mathématique prioritaire

La période de la petite enfance est cruciale pour l'acquisition d'habiletés essentielles liées au développement global des enfants, comme s'exprimer, se repérer ou se déplacer dans l'espace, puis visualiser des objets (Bouchard, 2019; Clements et Sarama, 2021). Ces modes d'expression du raisonnement spatial [RS] (Clements et Sarama, 2021) ont un rôle crucial dans le développement des compétences mathématiques (Cheng et Mix, 2014), mais également pour les apprentissages dans des domaines tels que l'art, la géographie, les sciences, les langues, la technologie, l'ingénierie et le développement moteur (Flynn, 2018; Verdine et al., 2014).

Dès que les enfants sont en mesure de comprendre le discours de l'adulte et qu'ils sont capables de se mouvoir dans l'espace (Flynn, 2018), les apprentissages en lien avec le RS peuvent se faire de manière informelle (St-Jean, 2020), notamment en contexte de jeu. Par conséquent, il est judicieux sur le plan social de soutenir les pratiques éducatives mises en œuvre pour guider les enfants, car elles semblent jouer un rôle de facilitateurs dans l'acquisition du RS (Casadiego et al., 2023; Celi, 2023; Clements, 2004; Clements et Sarama, 2021; Cohrssen et al., 2017). Bien que la littérature souligne des avantages de l'apprentissage de ce concept dès l'éducation préscolaire (Celi, 2023; Clements et Sarama, 2021), seuls 12 % du personnel enseignant à l'éducation préscolaire explore le RS comme activité d'éveil aux mathématiques, comparativement à 67 % des enseignantes qui affirment exploiter les nombres (Clements et Sarama, 2021). Ces observations entrent également en cohérence avec celles effectuées par Swanson (2011) auprès de 81 enseignantes américaines de la maternelle.

Dans le contexte éducatif de l'éducation préscolaire au Québec, le RS a été consciencieusement intégré au *Programme-cycle de l'éducation préscolaire* dans le but d'assurer l'accès à des opportunités éducatives fructueuses pour tous les enfants de 4 et 5 ans (MEQ, 2023). Les apprentissages liés au RS sont mentionnés à la fois dans la sphère développementale liée au domaine physique et moteur, ainsi que celle en lien avec le domaine cognitif (volet mathématique) (MEQ, 2023). Le tableau I, ci-dessous, montre l'étendue des éléments présents dans le Programme-cycle de l'éducation préscolaire, lié au RS.

Tableau I. Le RS dans le Programme-cycle de l'éducation préscolaire

Domaines développementaux	Extraits reliés au raisonnement spatial pour chacun des domaines développementaux
Domaine physique et moteur	<ul style="list-style-type: none"> • assembler, aligner, superposer, entasser et emboîter des objets durant les jeux (p. 20); • découvrir son corps et ses possibilités d'action (p. 20); • expérimenter différentes orientations de son corps dans l'espace (devant, derrière, à droite, à gauche) et de ses membres (ex.: pencher la tête vers l'avant ou l'arrière) (p. 20); • descendre et monter un escalier en posant ses deux pieds sur chaque marche, puis en alternant les pieds (p. 21); • attraper un objet avec ses deux mains en déplaçant son corps en fonction de la trajectoire de l'objet (p. 21); • se déplacer en évitant les obstacles (p. 22); • se déplacer en fonction de l'espace disponible (p. 22); • trouver son casier, les toilettes ou sa place dans un groupe (p. 22); • prendre conscience de la présence des autres lors de ses déplacements (p. 22); • se mouvoir dans l'espace (p. ex.: sauter dans un cerceau, circuler à travers des obstacles, passer sous une table ou des branches, se glisser dans un tunnel, monter sur une chaise) (p. 22); • s'organiser pour disposer de l'espace nécessaire (p. 22); • se situer dans l'espace par rapport à des objets ou à une personne (ex.: derrière, en face de, en avant de, sous, entre, à gauche, à droite) (p. 22); • utiliser les deux côtés de son corps pour exécuter des actions de motricité globale (ex.: sauter, danser, lancer, attraper, clouer, emboîter des blocs de construction) (p. 23); • utiliser les deux côtés de son corps pour exécuter des actions de motricité fine (ex.: découper, visser, dévisser, boutonner, déboutonner, couper de la pâte à modeler) (p. 23); • aller seul aux toilettes (p. 25).
Domaine cognitif	<ul style="list-style-type: none"> • repérer des objets dans l'espace (ex.: derrière, devant, en haut, en bas, sous) (p. 50); • avancer un pion sur un jeu après avoir jeté un dé (p. 50); • trier, ranger, classifier et comparer des objets (ex.: selon leur grandeur, leur couleur ou leur forme) (p. 50); • découvrir et reconnaître ce qui fait partie de son environnement géographique immédiat (ex.: végétation, maison familiale, animal, rue, parc) (p. 52); • observer et interagir à court, à moyen et à long terme (ex.: cultiver des végétaux, ensemer) (p. 52).

Source : Programme-cycle de l'éducation préscolaire (MEQ, 2023)

On peut remarquer que de nombreuses actions de la vie quotidienne font appel au RS. Celui-ci est omniprésent dans l'acquisition des compétences des enfants, dans le développement de leur autonomie, ainsi que dans les activités ludiques. Le contexte de l'éducation préscolaire se révèle être, dès lors, un environnement opportun afin d'accompagner les enfants dans le développement du RS.

Malgré son importance autant dans le quotidien de l'enfant que dans le programme éducatif, peu de chercheurs se sont intéressés au développement du RS dans le contexte de l'éducation préscolaire (ex.: Bruce *et al.*, 2016; Flynn, 2018; St-Jean, 2020; Verdine *et al.*, 2017). À cet égard, les enfants sont davantage familiarisés par des savoirs mathématiques qui touchent le dénombrement, les quantités ou les nombres que des savoirs liés à la géométrie ou au RS (St-Jean *et al.*, 2017; Toll et Van Luit, 2014). De plus, les savoirs liés au RS seraient peu exploités par les personnes enseignantes (Clements et Sarama, 2021; Verdine *et al.*, 2017; St-Jean *et al.*, 2022). Pourtant, la réussite des enfants s'en porte garante. Le fait de favoriser les apprentissages en lien avec la géométrie, dont le RS fait partie, constitue un avantage incontournable pour l'ensemble des apprentissages ultérieurs (Clements et Sarama, 2021; Guille-Biel Winder et Assude, 2023; Marchand, 2004).

1.2. Pratiques éducatives en cohérence avec la littératie médiatique multimodale et favorisant le raisonnement spatial

Dans le contexte unique qu'est l'éducation préscolaire, les personnes enseignantes se doivent de créer un environnement propice à l'épanouissement de chaque enfant, en se concentrant sur les différents domaines de développement tels que moteur, langagier, cognitif, émotionnel et social (MEQ, 2023). Pour ce faire, les personnes enseignantes, principales intervenantes auprès des enfants en classe de maternelle, se doivent d'offrir des pratiques éducatives de qualité et un environnement d'apprentissage riche et authentique pour favoriser le développement des habiletés reliées au RS. Mais qu'est-ce que des pratiques éducatives favorisant le RS?

Parmi les pratiques éducatives qui favorisent le développement de ces habiletés, il est possible de faire ressortir différents aspects étant en lien direct avec la littératie médiatique multimodale [LMM] telle que définie par Lebrun et ses collaborateurs (2012). Sommairement, ces derniers la définissent comme étant : « une littératie qui conjugue différents modes (iconiques, linguistiques et auditifs), souvent sur le même support, dans la même production (une séquence vidéo, par exemple, comprend images animées et sons, les deux étant livrés conjointement) » (Lebrun *et al.*, 2012, p.4). La LMM est au centre de bien des pratiques éducatives parce qu'elle apparaît autant comme une communication contemporaine qu'une réalité pédagogique dans les milieux scolaires (Lebrun *et al.*, 2012; Lacelle *et al.*, 2015; McLaughlin, 2018). L'utilisation de pratiques éducatives cohérentes avec la LMM amène plusieurs avantages comme le mentionnent Dumais et Soucy (2022, p.4) :

favoriser une approche multimodale aiderait les enfants à développer leur langage oral, car l'utilisation d'images, de vidéos, de gestes, de mots, etc., donc de plusieurs modes, aiderait les enfants à mieux comprendre [...]. Également, favoriser des contextes authentiques pour les apprentissages susciterait une meilleure compréhension et le transfert dans différentes situations de classe et hors de l'école.

Ces propos sont directement alignés avec la pertinence sociale mentionnée antérieurement.

À la lumière de la présence de la LMM et de ses bénéfices dans les milieux scolaires pour l'apprentissage et l'enseignement, force est d'approfondir les composantes de cette approche. Dans le contexte de la didactique des mathématiques, et plus particulièrement dans le cas du raisonnement spatial, différents modes peuvent être présents : image ou suite d'images illustrant un mouvement, une vidéo modélisant une danse ou encore un texte écrit (ou rapporté oralement). L'ensemble des ressources sémiotiques liées au mode cinétique (mouvements et gestes) s'avère incontournable dans l'enseignement et l'apprentissage du raisonnement spatial. Ainsi, pour se repérer dans l'espace, l'enfant requiert l'utilisation de son corps dans un premier temps, appuyé par le langage, et ensuite de mettre et situer ce corps dans des mouvements. Bref, le corps et le mouvement sont donc centraux dans le développement de ces habiletés de RS et dans la démonstration que les apprenants en font.

Sans expliciter de définitions sur les pratiques éducatives pouvant s'inscrire dans le développement moteur, nous mettons de l'avant que les pratiques éducatives liées aux ressources sémiotiques sonores et cinétiques qui utilisent des pointages, des désignations ou des mouvements pour remplacer ou pour compléter les propos des apprenants sont incontournables dans le processus d'apprentissage. Ce faisant, les mouvements sont utilisés afin de permettre à l'apprenant autant d'apprendre que de communiquer ses apprentissages en lien avec le RS (Ehrlich *et al.*, 2006). Somme toute, les personnes enseignantes ont donc une place de choix pour intervenir auprès des enfants d'âge préscolaire, et ce, par le biais de la mise en place de pratiques éducatives favorisant l'apprentissage du RS.

À l'instar de Boultif et Crettenand Pecorini (2021), nous affirmons que les pratiques éducatives mises en place dans le contexte de l'éducation préscolaire pour l'enseignement du RS sont sujettes à deux types de croisement. D'abord, le croisement des « modes » soit par le biais du langage et par le biais des mouvements du corps, est essentiel. Que ce soit pour vivre, pour développer ou pour s'exprimer sur ses habiletés de RS, différents modes sont présents. Ensuite, il existe *a fortiori* un croisement des contextes; dans le contexte scolaire de l'enseignement des mathématiques, les habiletés de RS sont assurément présentes. Pensons à l'apprentissage des termes tels que « dessus, dessous, en haut, en bas... ». Il existe également des contextes informels qui mobilisent ses habiletés de RS, que ce soit en contexte scolaire (récréation, vestiaire, transition, etc.) ou encore au service de garde et à la maison (jeux de société, casse-tête, etc.). Boultif et Crettenand Pecorini (2021) abondent en ce sens où la LMM « permet de considérer les pratiques les moins conventionnelles qui mobilisent des savoirs et des pratiques extrascolaires pour des tâches ou des pratiques scolaires » (p. 8). Les contextes authentiques propres à l'éducation préscolaire s'avèrent riches et essentiels pour mieux cibler la portée réelle du développement des compétences des élèves, dont les compétences en lien avec le RS.

1.3. Un aperçu de recherches dans ce domaine

Au cours des dernières années, certaines études ont cherché à comprendre comment les pratiques éducatives des personnes enseignantes favorisaient le développement du RS chez les enfants (Flynn, 2018; St-Jean, 2020; Verdine *et al.*, 2014). Ces études révèlent l'importance d'offrir un environnement et des expériences variés aux enfants. L'importance accordée au choix du matériel et aux questionnements qui sont demandés aux enfants accroît le développement du RS (Flynn, 2018). Ces derniers résultats sont corroborés par une étude sur l'interaction enseignant-enfants et le développement du RS dans des classes de maternelle quatre ans au Québec (St-Jean, 2020). Se fondant sur des études aux États-Unis et en Asie, St-Jean et ses collègues (2022) suggèrent d'intégrer des activités et du vocabulaire de RS dans les classes à l'éducation préscolaire puisque les enfants amorcent le déplacement mental d'objets, tout en ayant un référent en trois dimensions. En d'autres termes, grâce au vocabulaire (en dessous, sur, sous, à droite, etc.), au matériel de manipulation offert dans les classes et aux activités, les personnes enseignantes présentent des éléments permettant le développement du RS chez les enfants.

Qui plus est, l'étude de Flynn (2018), en Ontario, se situe dans un contexte particulier lié à des situations mathématiques mobilisant RS et robotique. Ainsi, grâce à une démarche de formation continue, les personnes enseignantes ont pu mettre en place des activités de robotique, de programmation ou de construction permettant le développement du RS des enfants à l'éducation préscolaire et au premier cycle du primaire. Cet environnement qu'est la robotique a permis des pratiques éducatives innovantes et de qualité pour l'apprentissage du RS par les enfants.

En complément de ces conclusions, d'autres études démontrent la complémentarité du développement du RS chez les enfants à l'éducation préscolaire et la réussite éducative en mathématiques, en sciences et en français au primaire (Cheng et Mix, 2014; Clements et Sarama, 2021). En effet, Cheng et Mix (2014) observent que lorsque les enfants participent à des activités impliquant des rotations mentales (ex.: l'enfant observe une construction de blocs et, sans la manipuler, la tourne mentalement afin de trouver une nouvelle orientation), ils obtiennent des scores significativement plus élevés à des mesures des habiletés liées au RS que leurs pairs qui participent plutôt à une activité de mots croisés.

Au regard de ces recherches, il est possible de constater que différentes pratiques éducatives apparaissent comme étant pertinentes et cohérentes avec un enseignement des habiletés de RS efficient. Par des interactions soutenues entre les personnes enseignantes et les enfants, des questionnements ouverts et fermés, l'exploitation d'un environnement riche, authentique et significatif pour les enfants, l'apprentissage de ces habiletés s'en trouve amélioré.

1.4. Objectif de l'étude et question de recherche

L'objectif de l'étude est de décrire les pratiques éducatives liées à la LMM mobilisées par des personnes enseignantes permettant de développer des habiletés liées au RS chez des enfants à l'éducation préscolaire nous conduit à formuler la question : *comment lesdites pratiques éducatives influencent-elles le développement des habiletés liées au RS chez les enfants à l'éducation préscolaire ?*

2. Cadre de référence

Dans cette section, nous souhaitons approfondir deux concepts : celui du RS et celui des pratiques langagières de la LMM. Il importe d'approfondir le concept de RS en ce sens où différentes composantes sont présentes et les pratiques éducatives y font mention différemment. Pour ce qui est des pratiques langagières de la LMM, ce sont davantage avec ces descripteurs théoriques que nous analyserons les résultats du présent article dans les sections ultérieures. Elles sont évidemment importantes sachant qu'elles font référence au langage, évidemment, mais également aux mouvements par le biais du langage non-verbal des gestes.

2.1. Le raisonnement spatial

Le RS, tel que défini par Flynn (2018), englobe les processus cognitifs liés aux représentations mentales et aux déplacements physiques d'objets ou de personnes dans l'espace. Il permet de s'orienter dans un environnement spatial, d'orienter des objets et de manipuler mentalement des objets (St-Jean et al., 2022). Waller et Nadel (2013) précisent que ces processus permettent de percevoir, d'interpréter, de se représenter mentalement et d'interagir avec leur environnement. De plus, ces habiletés liées au RS incluent la prise en compte de certaines propriétés d'objets et de l'environnement, dont la taille, la forme et l'échelle, ainsi que les relations entre ces mêmes objets, notamment la distance, la direction, l'orientation et l'emplacement (Waller et Nadel, 2013). Ce concept a été exploré en profondeur par le *Spatial Reasoning Study*, mené par des chercheurs du Canada et des États-Unis. Ces derniers ont identifié de nombreuses composantes du RS, telles que la prise de perspective, la visualisation, la localisation, l'orientation, le déplacement, la recherche d'un chemin, le glissement, la rotation, la réflexion, la schématisation, la modélisation, la symétrie, la composition et la décomposition d'objets, la mise à l'échelle, la cartographie et la conception (Sinclair et Bruce, 2015).

Des avancées dans le domaine de la recherche en éducation de la petite enfance ont suggéré que le RS peut être divisé en deux compétences principales : (1) l'orientation spatiale, puis (2) la visualisation spatiale et l'imagerie mentale (Clements et Sarama, 2021; Flynn, 2018; Hegarty et Waller, 2005; St-Jean, 2020; St-Jean et al., 2023a; Verdine et al., 2014). En ce sens, l'orientation spatiale désigne la capacité à repérer, à se repérer, à orienter et à s'orienter dans un environnement (Clements et Sarama, 2021; Flynn, 2018; Hegarty et Waller, 2005; St-Jean, 2020; St-Jean et al., 2023a; Verdine et al., 2014). Cela inclut

la capacité à identifier sa propre position dans un espace, à reconnaître les éléments environnants et à déterminer des directions pour se déplacer. Quant à la visualisation spatiale et l'imagerie mentale, elles concernent la capacité de se représenter mentalement des objets ou des images ainsi que de les transformer (Clements et Sarama, 2021; Flynn, 2018; Hegarty et Waller, 2005; St-Jean, 2020; St-Jean *et al.*, 2023a; Verdine *et al.*, 2014). Ces images mentales sont les représentations internes d'objets qui apparaissent similaires à leurs référents. Cela dit, ces deux compétences ne sont pas indépendantes; elles se développent simultanément.

Dans sa globalité, le développement du RS est présent dès la naissance (Clements et Sarama, 2021; Verdine *et al.*, 2017) et se développe à travers l'acquisition des compétences cognitives liées à la compréhension des notions et du vocabulaire spatiaux tels que « haut », « bas », « à côté », « dessous », « dessus », etc. Bien que les enfants commencent à acquérir ce vocabulaire spatial dès l'âge de deux ans, le développement de l'orientation spatiale ne s'arrête pas là (Sarama et Clements, 2021). Qui plus est, il est lié à la capacité de l'enfant à se représenter des objets et à les transformer. Cette capacité de visualisation spatiale permet à l'enfant de créer des images mentales d'objets et de les manipuler cognitivement (Clements et Sarama, 2021). Prenons l'exemple d'un dé. En mentionnant ce mot, une représentation mentale apparaît. Est-ce que la visualisation du dé est avec des nombres de 1 à 6, avec des points ou des symboles, est-ce qu'il est représenté avec une couleur ? La taille des images évoquées de la visualisation peut également différer. Les compétences de visualisation spatiale ont été associées à la réussite éducative chez les enfants vivant dans des milieux socioéconomiques défavorisés (Gathercole *et al.*, 2003) et ont montré des corrélations positives avec les performances en mathématiques et en lecture à un âge ultérieur (Roman *et al.*, 2014).

Contrairement à l'orientation spatiale, la visualisation spatiale n'exige pas de mouvement physique, mais plutôt une manipulation mentale des objets (Clements et Sarama, 2021). Ainsi, les enfants commencent par créer des représentations mentales statiques avant de pouvoir les transformer mentalement (Flynn, 2018). À titre d'exemple, un enfant qui doit déplacer les meubles dans sa chambre peut, auparavant, réfléchir à la nouvelle configuration de ses meubles avant de les déplacer. Il est intéressant de noter que certains enfants, dès l'âge de trois ans, montrent des capacités de transformation mentale d'images, ce qui contredit les théories de Piaget et d'Inhelder (1956) qui affirmaient que de telles compétences n'apparaissent pas avant l'âge de sept ans. Cette découverte a conduit Clements et Sarama (2021) à proposer des échelles de progression développementale et des trajectoires d'apprentissage, qui ont été bonifiées par St-Jean *et al.* (2023a) pour ces deux compétences du RS, afin de soutenir les pratiques éducatives et d'encourager un développement global chez les enfants.

2.2. La littératie médiatique multimodale et ses pratiques éducatives

Il est crucial de développer une compréhension plus approfondie de la LMM afin d'en comprendre les pratiques éducatives qui peuvent y être liées. Lacelle et ses collaborateurs (2017) fournissent une définition éclairante à cet égard :

La littératie médiatique multimodale est la capacité d'une personne à mobiliser adéquatement, en contexte communicationnel synchrone ou asynchrone, les ressources et les compétences sémiotiques modales (ex. : mode linguistique seul) et multimodales (ex. : combinaison des modes linguistique, visuel et sonore) les plus appropriées à la situation et au support de communication (traditionnel et/ou numérique), à l'occasion de la réception (décodage, compréhension, interprétation et évaluation) et/ou de la production (élaboration, création, diffusion) de tout type de message (p. 8).

Cette définition met en relief la nature complexe de la LMM et des multiples possibilités d'opérationnalisation dans le milieu scolaire. De plus, ces pratiques éducatives se développent dans le contexte des interactions sociales entre différents acteurs au sein de la classe, qu'il s'agisse d'autres enfants ou d'intervenants tels que les personnes enseignantes.

Dans les aléas de l'enseignement et l'apprentissage mobilisant la LMM, différentes compétences entrent en jeu. En appui à Lacelle et ses collaborateurs (2015, 2017), McLaughlin (2018) détaille le développement de cinq compétences concrètes. Les trois premières compétences, « c'est-à-dire les compétences cognitives et subjectives, les compétences pragmatiques et les compétences sémiotiques, peuvent être associées à tout type de mode et sont ainsi considérées comme étant "générales" » (p. 26). Dans cet article, il est plus spécifiquement question de la quatrième et de la cinquième compétence qui ciblent différents modes. Le tableau 2 énonce les compétences et leurs composantes :

Tableau 2. Extrait des compétences et des composantes liées à la LMM (tiré de McLaughlin, 2018, p. 28)

Compétences	Composantes
<p>4. Compétences modales spécifiques (à considérer de façon spécifique pour chaque mode)</p>	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Connaître, analyser et utiliser, de manière isolée, les ressources sémiotiques propres au mode textuel (lexique, syntaxe, morphosyntaxe, ponctuation, etc.); ✓ Connaître, analyser et utiliser, de manière isolée, les ressources sémiotiques propres au mode visuel (image fixe, image mobile, couleur, organisation et représentation de l'espace, etc.); ✓ Connaître, analyser et utiliser, de manière isolée, les ressources sémiotiques propres au mode sonore (bruitage, musique, paroles, dialogue, etc.); ✓ Connaître, analyser et utiliser, de manière isolée, les ressources sémiotiques propres au mode cinétique (mouvement des objets, gestuelle humaine).

<p>5. Compétences multimodales (à considérer lors de l'utilisation d'au moins deux modes, combinés)</p>	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Connaître, reconnaître, analyser et appliquer les différents buts d'utilisation conjointe des codes, des modes et des langages (manipulation des codes, des modes et des langages générant, par exemple, une complémentarité entre ceux-ci); ✓ Connaître, reconnaître, analyser et appliquer la simultanéité d'utilisation des codes, des modes, des langages et leurs modalités (recours à la combinaison simultanée des différents codes, modes et langages afin de faire interagir ces derniers); ✓ Connaître et analyser les «textes» médiatiques en établissant lequel est le «texte premier» (par exemple lors de production ou de réception de transfiction).
--	--

Dans le cas de l'enseignement et de l'apprentissage des habiletés liées au raisonnement spatial, différents modes sont assurément présents. Pensons simplement au langage oral, au vocabulaire plus familier ou au langage mathématique, que les apprenants utilisent pour apprendre et communiquer avec autrui. De plus, le raisonnement spatial est un concept qui se construit dans l'espace, c'est-à-dire qu'il est en lien avec le repérage et la représentation d'individu ou d'objets dans un environnement. Il est tout indiqué ici de faire appel à différentes ressources sémiotiques en lien avec le mode cinétique, telles que les mouvements et la gestuelle humaine. Ceci fait d'ailleurs écho à différents exemples énoncés dans le premier tableau du présent article.

Dans ce cas, la LMM apparaît autant comme une pratique formelle et informelle à mettre en place par les personnes enseignantes que par les apprenants. En ce sens, les personnes enseignantes peuvent expliciter des habiletés liées au raisonnement spatial par le biais de la littérature jeunesse combinée, par exemple, à des jeux, des danses ou encore des chansons qui mobilisent différents modes et contextes. Pour ce qui est de l'utilisation de la LMM par les apprenants, force est de constater que ces différentes pratiques éducatives proposées par les personnes enseignantes les amènent à apprendre les habiletés liées au raisonnement spatial de différentes façons (par exemple écouter le vocabulaire spatial et se mouvoir dans l'espace avec une danse) ainsi qu'à exprimer ces mêmes apprentissages. Encore une fois, l'expression de leurs compétences est possible par différents modes, notamment par le langage oral et par le mouvement.

3. Aspects méthodologiques

3.1. Échantillon

Afin de décrire les pratiques langagières observées et déclarées mobilisées par les personnes enseignantes permettant de développer le RS chez des enfants à l'éducation préscolaire, cinq personnes enseignantes à l'éducation préscolaire ont participé à l'étude. Le tableau 3 décrit l'échantillon de la recherche.

Tableau 3. Aspects relatifs à l'échantillon

Personnes participantes	E1	E2	E3	E4	E5
Sexe	F	F	F	F	F
Années d'expérience en enseignement	28	23	17	15	15
Années d'expérience à l'éducation préscolaire	16	19	11	10	5

L'échantillon de cinq classes de maternelle a été ciblé par le MELS, en 2012. Il s'agit d'un échantillon non probabiliste de type «échantillon intentionnel» (Cohen *et al.*, 2011; Creswell, 2012; Fortin et Gagnon, 2022), puisque le MELS a sélectionné les cinq classes en fonction des conditions et des modalités relatives à l'organisation des services de maternelle quatre ans. Les classes comptaient entre 6 à 16 enfants par groupe ($M = 11,8$; $ÉT = 0,57$). Deux des cinq participantes détenaient un baccalauréat en éducation préscolaire et enseignement primaire (BEPEP). Deux autres un baccalauréat en enseignement en adaptation scolaire et sociale (BEASS). Finalement, une enseignante détient un baccalauréat en enseignement au secondaire (BES).

3.2. Collecte et analyse des données

La recherche menée repose sur les données qualitatives issues d'une recherche plus large ayant un devis méthodologique mixte, dont le volet quantitatif est prédominant (St-Jean, 2020). Dans le contexte de cet article, seul le volet qualitatif est présenté.

Ce devis a impliqué dans un premier temps une observation non participante, de deux heures, lors d'une matinée typique à l'éducation préscolaire, où aucune instruction spécifique n'a été donnée aux personnes enseignantes. Lors de celle-ci, la chercheuse principale a noté les pratiques éducatives en lien avec le développement du RS (moment de la journée, activité, actions des enfants, etc.) et les actions des personnes enseignantes (interventions, questionnements, etc.) dans le but de mettre en forme les questions de l'entretien de groupe. Aucun enregistrement des observations n'a été fait. Seulement, des notes descriptives qualitatives ont été utilisées. En guise d'exemple, l'observatrice a noté les moments où les personnes enseignantes ont utilisé un vocabulaire spécifique au RS (ex. : en haut, derrière, par-dessus, etc.). Puis, où les enfants utilisaient du vocabulaire dans quelques périodes de jeux libres, ou créaient un environnement propice au développement du RS. Les observations se sont déroulées en deux temps; à l'automne et au printemps d'une même année scolaire.

Dans un deuxième temps, un entretien de groupe d'environ deux heures a été mené avec les personnes enseignantes à la suite des moments d'observation, soit au printemps. Le guide d'entretien comprenait une dizaine de questions réparties en trois sections : 1) des informations sociodémographiques; 2) les besoins liés à l'éveil aux mathématiques; 3) l'incorporation des connaissances pratiques dans leur travail. Il importe de mentionner qu'une courte définition du RS a été donnée aux participantes puisqu'elles ne saisissaient pas le sens de ce savoir. Les résultats présentés ultérieurement proviennent spécifiquement des observations en classes et de deux questions auxquelles les personnes enseignantes ont répondu : 1) *Imaginez que vous voulez planifier du matériel, une activité ou un moment visant le développement du RS des enfants de votre classe. Quels éléments considérez-vous ?* 2) *Qu'observez-vous en classe qui fait référence au développement du RS chez les enfants ou que faites-vous pour bonifier le développement du RS ?* Les questions

visent à révéler les principaux aspects auxquels la personne enseignante porte attention dans la planification ou dans sa pratique au détriment de certains autres. Les entretiens ont été entièrement transcrits sous forme de *verbatim* tout comme les notes d'observation. Chaque action, intervention ou commentaire des personnes enseignantes a été considéré comme un segment, totalisant ainsi 1378 segments, dont 71 ont permis d'identifier des pratiques éducatives et des observations concrètes liées au développement du RS. Pour analyser les données, la méthode de l'analyse qualitative par catégories conceptualisantes a été utilisée pour traiter et organiser les résultats (Paillé et Mucchielli, 2021). Cette méthode d'analyse privilégie de représenter le plus justement possible ce qui se déroule sur le terrain et la manière dont ce qui se déroule est vécu (Paillé et Mucchielli, 2021). Dans le cadre de notre recherche, cette méthode d'analyse circulaire permet de faire des allers-retours sur le terrain (2 observations et un entretien de groupe), de mettre en relation les données et de faire des ajustements en cours de collecte de données (bonification du guide d'entretien). Ainsi, c'est la singularité et le vécu des enfants et des personnes enseignantes qui forment l'analyse afin de décrire les pratiques langagières observées et déclarées mobilisées par les personnes enseignantes permettant de développer le RS chez des enfants à l'éducation préscolaire.

4. Résultats

Les résultats déclinent d'abord les pratiques éducatives observées dans les classes et ensuite les pratiques éducatives déclarées seront mises en lumière.

4.1. Pratiques éducatives observées favorisant le développement du RS

La première phase de la collecte de données a été réalisée par l'entremise d'observations non participantes dans les différentes classes. Les notes descriptives de la chercheuse permettent de soulever que le vocabulaire, dans le mode linguistique, lié au RS est utilisé lors d'échanges individuels et en groupe. À titre d'exemple, l'enseignante (EI) interroge un enfant, en lui demandant si elle veut discuter à l'intérieur ou à l'extérieur de la classe. Lors d'un autre moment, celui-ci en grand groupe, les enfants statuent, à l'aide du calendrier, qu'il reste quatre dodos avant la fête d'un camarade de la classe. Ce mode de ressources sémiotiques, en lien avec le visuel, est très présent dans les pratiques éducatives des personnes enseignantes. Ces exemples décrivent comment le vocabulaire associé aux réponses de l'enseignante, et le fait de se situer avec un calendrier sont associés au développement du RS dans le quotidien de la classe.

Les transitions ont ressorti comme des moments propices à l'utilisation du vocabulaire lié au RS comme en témoigne cet extrait observé :

[...] je vois que vous aimez vraiment beaucoup faire de la peinture, je vais vous laissez encore 10 ou 15 minutes [...] nous mangerons [la collation] par la suite. Si jamais tu veux terminer l'activité maintenant, il n'y a pas de problème, tu dois simplement ranger ton matériel sous la grande armoire (E5).

Aussi, les périodes de jeux libres offrent plusieurs possibilités de développement aux enfants. En guise d'exemple, il peut y avoir une restriction dans le nombre d'enfants aux différents coins. Cette restriction peut amener des sentiments mitigés de la part de ces derniers comme en témoignent ces notes d'observations : un enfant n'arrive pas à faire un choix de coin puisqu'il veut vraiment jouer sous les tables avec les petites voitures avec trois autres enfants. Il n'y a visiblement pas suffisamment d'espace pour les quatre enfants. Une discussion s'en suit avec l'enseignante (E5) et les enfants afin de voir s'ils pourraient choisir un autre endroit pour que tous puissent jouer ensemble. Cet extrait peut être associé aux compétences multimodales et au développement de l'habileté de l'orientation spatiale qui fait référence à la gestion des espaces.

Dans un même ordre d'idées, les observations ont montré que, dès les premiers instants lors de l'entrée en classe, les enfants bourdonnent d'une station à une autre afin de déposer sac d'école, collation, pochette, etc. Ils connaissent très bien les routines mises en place par la personne enseignante à la fin de l'année scolaire, c'est ce qu'on peut lire des différentes notes d'observations. Ainsi, les enfants ont développé une facilité à se représenter et à représenter les objets dans leur quotidien qui est la classe.

Bien que l'éducation préscolaire ne soit pas une année de scolarisation telle qu'au primaire, le soutien des personnes enseignantes est marquant dans le développement des enfants. L'éducation préscolaire s'articule autour des savoirs des enfants qui sont bonifiés par des questions ouvertes de la personne enseignante, par de l'étayage, par un vocabulaire élaboré. Les notes d'observations indiquent des exemples de questions fermées de la part des enseignantes (ex.: est-ce le bon pied ? Est-ce que tu manges une pomme ?) Toutefois une enseignante se démarque par ses rétroactions, ses encouragements et ses questions ouvertes. En guise d'exemple, elle questionne sur les différences dans la nouvelle danse que les enfants inventent lors des jeux libres. « Qu'est-ce qui est différent entre les mouvements du début de la danse et ceux de la fin ? Est-ce qu'il y a des mouvements qui se ressemblent ou que tu connais déjà ? Connais-tu des mouvements que tu pourrais intégrer à votre danse ? » (E5). Elle demande également aux enfants de faire des prédictions lors de l'écoute de la musique et les questionne sur les mouvements qu'ils sont en mesure de faire sans aide. Ces extraits d'observation démontrent les compétences multimodales qui peuvent être développées par les enfants tant au niveau linguistique, au niveau visuel qu'au niveau sonore.

Du côté des réponses fournies par les enfants ou de leur construction, ils ne sont pas amenés à expliquer leur pensée, leur stratégie, leurs réponses ou leurs actions. À cet égard, lors des différents ateliers de construction avec des solides géométriques, l'enseignante (E1) vient apposer un collant dans le cahier de l'enfant lorsque ce dernier termine. Elle ne lui demande pas d'expliquer sa stratégie afin de réussir sa création ou d'expliquer l'orientation des solides. Il en est de même pour un atelier dans lequel l'enfant devait reproduire visuellement avec des effaces la carte maitresse. L'enseignante (E3) a seulement mentionné « As-tu fini ? Tu peux faire l'autre. » sans regarder l'orientation des effaces ou questionner l'enfant sur sa production. Ces extraits montrent le défi important que peut amener le rôle de la personne enseignante dans le développement du RS des enfants. Le temps et les compétences pour accompagner les enfants sont des enjeux qui s'imposent dans une classe. À cet effet, les notes d'observation évoquent à plusieurs reprises que les personnes enseignantes devaient accompagner plusieurs enfants à la fois comme en témoigne cet extrait observé « tu dois attendre ton tour, regarde devant toi il y a quatre amis avec la main levée » (E3).

4.2. Pratiques éducatives déclarées favorisant le développement du RS

4.2.1. Éléments considérés lors de la planification du matériel, d'une activité ou d'un moment visant le développement du RS

D'une part, l'élément considéré *a priori* par les personnes enseignantes lorsqu'elles imaginent une activité ou un moment visant le développement d'habiletés liées au RS des enfants de leur classe est leur développement global comme le démontre l'extrait suivant :

Lorsque je pense à une activité, je réfléchis afin que les enfants puissent travailler de concert avec un ami, qu'ils doivent manipuler, qu'ils doivent déplacer des objets, qu'ils doivent se parler. Une activité se doit d'être complète et assez complexe pour les obliger à réfléchir et surtout réfléchir en groupe. (E4)

Aussi, elles accordent une place au RS dans le mode de ressources sémiotiques «sonores» (quatrième compétence) notamment en lien avec l'ensemble des mots de vocabulaire lié au RS à comprendre et à retenir. Se parler, c'est-à-dire dialoguer, apparaît également comme une pratique éducative importante pour la quatrième enseignante qui jumelle cette dernière avec d'autres modes de ressources sémiotiques liés au mode cinétique (manipuler et déplacer un objet). Qui plus est, lors de la planification ou la réalisation de la tâche : «Je m'assure d'ajouter des mots sur les objets que je déplace ou que je prends dans mes mains» (E2). «C'est impossible de se passer des mots» (E3) afin de s'assurer d'une compréhension «dans les consignes» (E1) ou «les demandes» (E4). Ce mode de ressources sémiotiques, en lien avec le langage verbal, reste prégnant dans les pratiques éducatives des personnes enseignantes.

D'autre part, l'importance d'un vocabulaire juste et riche est également une préoccupation pour plusieurs. Cet aspect reste présent, comme en témoigne l'extrait suivant :

je veux les amener vers la première année. Ils vont devoir écrire des phrases et ensuite des textes. Il faut avoir un bon vocabulaire. Il faut utiliser des mots précis. (E1)

L'utilisation et la maîtrise du «bon vocabulaire» dans ce contexte peut faire référence au langage mathématique, ici même spécifiquement en lien avec le RS, que les enfants doivent s'approprier et délaisser ainsi un langage plus familier et souvent moins précis.

Force est de constater que ce qui préoccupe les personnes enseignantes lors de la planification des différentes activités ou des moments est que les enfants puissent réaliser «concrètement» les activités. Ceci fait des liens récurrents, explicites et directs avec l'opportunité que les enfants ont de pouvoir «bouger et manipuler du matériel c'est si important» (E5). Les personnes enseignantes doivent «faire bouger» (E2/E4) les enfants, «réfléchir au matériel» (E1/E2/E5) et «pousser plus loin la réflexion» (E1) des enfants par «des questions» (E4) ou des «gestes» (E3). Explicitement ou implicitement, les personnes enseignantes font notamment référence à la nécessité pour les enfants de produire une démonstration de leurs apprentissages liés au RS, que ce soit en lien avec des modes de ressources sémiotiques sonores (langage verbal tel que des réponses orales mobilisant du vocabulaire aux questions posées) ou encore aux ressources sémiotiques cinétiques (bouger, manipuler du matériel et des gestes).

Une autre personne enseignante mentionne que : «les enfants doivent trouver leur casier, leur place au tapis, dans le rang [...]» (E5) afin de bien : «s'orienter dans l'espace qui est la classe ou l'école» (E2).

Toujours d'après les personnes enseignantes ayant répondu aux deux questions, différents éléments sont pris en considération lors de la planification des activités ou du matériel. Une personne enseignante stipule que le RS se développe d'abord avec le corps chez les enfants.

Interrogées sur l'importance des gestes dans le développement du RS, les personnes enseignantes précisent qu'en cours d'année scolaire, elles créent des activités qui développent ce savoir. À titre d'exemple, elles font des promenades avec les enfants dans l'école, ils essaient de se situer par rapport à la classe ou au secrétariat et même dans le rang (E1).

De plus, les personnes enseignantes favorisent le développement des habiletés liées au RS par une augmentation graduée des ressources sémiotiques cinétiques (mouvements et gestes) à partir d'activités plus soutenues plus l'année scolaire est entamée. Elles mobilisent différemment les ressources sémiotiques cinétiques dans leurs interventions en début d'année qu'à la fin d'année scolaire. En guise d'exemple, en début d'année, elles vont demander le geste à l'enfant (placer son crayon dans la main) et réaliser le geste en parallèle alors qu'en fin d'année, l'enseignante ira seulement toucher la main de l'enfant pour rappeler le geste, mais sans avoir à demander ou modéliser ce même geste. Ce contact physique permet de faire comprendre, donner du sens, mais également de rassurer l'enfant. De plus, ce contact physique des personnes enseignantes permettrait de « cibler quelque chose de précis » (E4).

Le contact visuel, les gestes et les mouvements viennent « diminuer la barrière de la langue chez certains enfants » (E4). À cet effet, « plusieurs enfants n'ont pas le français comme langue maternelle » (E3); les gestes peuvent faciliter la compréhension du vocabulaire mathématique lié au raisonnement spatial et utilisé par la personne participante, comme le démontre l'extrait suivant :

il est important de laisser beaucoup de temps pour que les enfants s'imprègnent du jeu, du matériel mis à leur disposition » (E1) afin qu'ils « [...] discutent, parlent, développent leur vocabulaire, expliquent des emplacements, trouvent la place des objets (E4).

Ainsi, le fait de combiner les deux modes de ressources sémiotiques, soit le langage et le geste, donne des repères supplémentaires aux enfants. Encore une fois, la présence d'un environnement riche et avec lequel les enfants peuvent interagir constitue une clé de voûte dans la mise en place de pratiques éducatives de qualité favorisant le développement des habiletés liées au RS.

4.2.2. Éléments observés en classe par les personnes enseignantes qui font référence au développement du RS chez les enfants ou réalisés pour bonifier le développement du RS

Les personnes enseignantes mentionnent accorder une place au RS dans le langage. À titre d'exemple, leurs moments d'observation des enfants durant les jeux libres sont représentés par des contextes riches comme en témoigne l'extrait suivant :

J'écoute le vocabulaire qu'ils vont utiliser pour démontrer un endroit ou designer un objet. Prends ça là-bas [...] je veux qu'ils précisent. Qu'ils désignent les objets et qu'ils désignent les emplacements. Utilise les mots que tu connais. J'écoute vraiment lorsqu'ils sont en jeu libre, dans le coin symbolique. Je veux faire ressortir le potentiel du jeu symbolique dans les apprentissages en mathématiques chez les enfants (E2).

L'enseignante, dans cet extrait, met l'accent sur des pratiques éducatives liées au langage qui font référence à la fois au langage courant (ex.: issu du quotidien des enfants, de leur registre familier) et au langage

mathématique ou dans ce cas, plus précis que des mots génériques. Elle veut s'assurer de saisir le potentiel du jeu symbolique afin de favoriser les apprentissages en mathématiques chez les enfants de sa classe.

Dans un autre ordre d'idées, le RS est également observé par le biais du langage non-verbal lorsque les enfants sont en mesure de :

sentir les différentes sensations lorsqu'ils mettent leur tête en avant ou en arrière, lorsqu'ils ferment les yeux et qu'ils essaient d'avancer, lorsqu'ils roulent comme un saucisson, lorsqu'ils sautent [...]. Je m'assure que mes activités puissent se vivre dans la classe. Je veux qu'ils roulent, qu'ils marchent les yeux fermés. Je vais aussi aller à l'extérieur (E2).

Certes, de nombreuses manifestations ont été décrites, mais à plusieurs reprises les personnes enseignantes ont mentionné : « *je ne savais pas que c'était [attraper le ballon tout en déplaçant son corps] du RS!* » (E2). « *Je pensais que c'était juste la compétence en littératie que je développais avec eux lorsque je montrais la bonne orientation des chiffres ou le sens de la lecture* ». (E5) Cela démontre l'interdominarité entre les différents domaines à l'éducation préscolaire (Fournier et al., 2023; St-Jean et al., 2023b). C'est-à-dire qu'il existe une interrelation étroite entre toutes les facettes du développement de l'enfant, ce qui signifie que l'apprentissage dans un domaine spécifique peut également stimuler les autres aspects de son développement (St-Jean et al., 2023b).

À la suite des observations en classe, la question sur l'exploitation de l'espace afin de développer le RS a fait surface. « *Je me déplace ou je déplace des objets de la classe* » (E1) afin que les enfants puissent se questionner ou se repérer ou repérer les objets. Sans préciser davantage, cette enseignante semble faire des liens superficiels avec les savoirs reliés au RS.

Une autre enseignante encourage toutefois des compétences bien plus complexes : « *Je veux qu'ils fassent une carte mentale de la classe* » (E4). Ce dernier extrait témoigné par une enseignante montre bien l'évolution des compétences en lien avec le RS. Les enfants ne sont plus simplement amenés à s'orienter dans l'espace ou dans des lieux différents, mais bien à acquérir une représentation mentale de la classe, de se visualiser ses différentes composantes sans les avoir sous les yeux.

5. Discussion

Cet article est l'occasion de décrire les pratiques éducatives mobilisées par les personnes enseignantes permettant de développer le RS chez des enfants à l'éducation préscolaire en cohérence avec la LMM. Il est possible de soutenir que chez les personnes enseignantes de notre recherche, et à l'instar de Boizumault et Cogérino (2012), des pratiques éducatives sont mobilisées dans des lieux multiples et variés. De plus, tout comme l'affirme Marchand (2004), les pratiques éducatives liées au mode cinétique viennent bonifier la compréhension chez des apprenants aux études secondaires. En effet, les résultats ont montré que les personnes enseignantes sont amenées à utiliser des pratiques éducatives mobilisant mouvements et gestes pour montrer, démontrer ou bonifier la compréhension des apprenants.

En lien avec les pratiques éducatives des personnes enseignantes, notre analyse du discours nous a amenés à organiser les pratiques autour des domaines de compétences du *Programme-cycle de l'éducation*

préscolaire (MEQ, 2023). Pour l'essentiel, ces domaines de développement trouvent écho dans le discours et les observations des personnes enseignantes. Les activités que les personnes enseignantes mettent en place pour bonifier le RS favorisent le développement global des enfants (St-Jean, 2020).

Plus spécifiquement, notons que le domaine moteur est identifié par plusieurs auteurs au fil du temps, notamment en ce qui concerne la gestion de l'espace (Flynn, 2018; Freslon, 2019; Richmond et McCroskey, 2000). C'est également le cas pour la gestuelle qui est une catégorie fortement représentée dans les écrits portant sur les pratiques éducatives sollicitant le mode cinétique (ex. : Freslon, 2019; Richmond et McCroskey, 2000).

Hormis le domaine moteur, le domaine langagier a fait l'objet de plusieurs publications (ex. : Weiland et Yoshikawa, 2013; Sarama *et al.*, 2012; VanVoorhis *et al.*, 2013). Pour les personnes enseignantes qui ont participé à notre recherche, le choix des mots est très important lorsqu'elles s'adressent aux enfants. Les personnes enseignantes attribuent une grande importance à une terminologie qui est juste afin de bonifier le développement du RS (ex. : en dessous, à droite, à gauche, etc.) qu'elles considèrent comme primordial pour la suite du parcours scolaire des enfants.

La pluralité des moments permettant le développement du RS peut être vue comme un atout. Les jeux libres, les activités davantage dirigées ou les routines sont des moments propices au développement du RS (Verdine *et al.*, 2014). Comme nos résultats le démontrent, les pratiques éducatives mobiliseraient le développement du RS dans des situations diverses et évolutives.

En contrepartie, les personnes enseignantes ont manifesté le besoin d'avoir une compréhension commune et des exemples concrets du développement des habiletés liées au RS. Les personnes enseignantes sont d'avis qu'elles favoriseraient l'apprentissage du RS sans même le savoir. Vu ainsi, il peut être considéré que les personnes enseignantes adoptent des pratiques éducatives qui favorisent le développement spatial sans nécessairement en avoir conscience. À cet égard, les pratiques éducatives se construisent au fil des expériences.

Cette recherche soulève aussi des questions au sujet des résultats lors des pratiques éducatives observées. D'abord, en ce qui concerne le niveau de développement de concepts, nous notons peu de pratiques enseignantes qui favorisent l'analyse et le raisonnement des enfants. Plusieurs hypothèses pourraient expliquer ce résultat. D'une part, il est possible que les enseignantes tendent à répondre aux besoins des enfants en se guidant sur leur expérience et leurs croyances personnelles en priorisant davantage le soutien émotionnel au détriment des apprentissages avec les enfants de leur classe (Curby *et al.*, 2009; Justice *et al.*, 2008). D'ailleurs, Bredekamp et Copple (1997) rapportent que les enseignantes tendent à accorder une place prépondérante au confort des enfants, à une réponse à leurs problèmes et à une réceptivité pour répondre à des besoins ponctuels, plutôt que de miser sur le développement de concepts, dont le RS. Ainsi, elles considéreraient les aspects affectifs comme une condition nécessaire aux apprentissages. De surcroît, lorsque l'environnement de la classe est de bonne qualité, les enfants seraient plus susceptibles de profiter des activités proposées, facilitant ainsi leurs apprentissages (Cornelius-White, 2007). D'autre part, il est possible que les pratiques éducatives favorisant le développement de concepts soient plus difficiles à implanter. En outre, certains soulignent l'intérêt de l'usage de l'échafaudage lors des activités dirigées afin de mieux accompagner et soutenir les enfants (Varghese, 2017; Curby, *et al.*, 2011).

En somme, les pratiques observées suggèrent que les enseignantes procurent trop peu d'occasions d'apprentissages planifiées en ce qui concerne le développement des habiletés liées au RS. De surcroît,

lorsqu'elles se présentent, ces occasions apparaissent spontanément et donnent peu d'occasions de manipuler, de produire, et de raisonner.

Conclusion

Cet article a mis en évidence des pratiques éducatives mobilisées par les personnes enseignantes permettant de développer des habiletés liées au RS chez des enfants à l'éducation préscolaire. Tous conviennent de la pertinence de prendre en compte la variété des pratiques éducatives des enseignantes, d'autant qu'il peut y avoir une forte concentration d'enfants n'ayant pas le français comme langue maternelle, et aussi de la nécessité de mettre en place des interventions universelles et ciblées (MEQ, 2023), de manière à répondre aux besoins de tous. Les enfants à l'éducation préscolaire ont différents besoins et sans le soutien des personnes enseignantes, ces besoins peuvent freiner leur développement. Il apparaît donc impératif de fournir des repères aux personnes enseignantes afin qu'elles bonifient les contextes d'apprentissage du RS. Enfin, un croisement d'observations en classe et du point de vue des personnes enseignantes permet d'enrichir la compréhension des actions entourant le développement du RS des enfants à l'éducation préscolaire.

Il importe de souligner quelques limites de cette étude et des résultats qui en découlent. Les contextes d'observation sont limités en ce sens où il y a seulement des périodes des deux heures. Pour approfondir les pratiques éducatives liées au RS, des observations supplémentaires seraient pertinentes. Elles permettraient notamment de documenter dans différents contextes; comme la période d'éducation physique et lors de la récréation. Une dernière limite devant être soulignée concerne le fait que nous avons observé des pratiques éducatives liées au RS sans que les personnes enseignantes soient conscientes qu'elles abordent le RS. À ce propos, des observations suivant les échanges de groupe pourraient venir bonifier leur pratique éducative en lien avec le RS.

Dans un autre ordre d'idées, parmi les possibles retombés de cette recherche, il serait intéressant de documenter les relations pouvant s'établir entre les pratiques éducatives des enseignantes et leur planification, et le pilotage des routines, des transitions, des jeux libres ou les jeux amorcés par les enfants. Ces données permettraient de mieux comprendre les choix soutenant les pratiques éducatives associées au développement d'habiletés liées au RS et d'en soutenir la hausse, le cas échéant.

Quant à la pratique, il nous apparaît approprié à la lumière de cette recherche de proposer quelques pistes afin d'accompagner les personnes enseignantes dans leurs pratiques éducatives à l'éducation préscolaire. Aussi, nos résultats pointent sur l'usage de matériel et du questionnement et sur une place prépondérante à accorder à l'enfant dans les activités d'apprentissage. En ce sens, les pratiques éducatives des personnes enseignantes peuvent s'inspirer de plusieurs postures. Certaines peuvent exiger d'avoir le contrôle complet des interactions et des activités et de ne laisser que peu de place aux enfants. D'autres peuvent, au contraire, privilégier d'adopter une attitude d'accueil aux initiatives des enfants et d'agir comme médiatrice et guide lors des activités. Une retombée concrète serait d'encourager l'ensemble des personnes enseignantes dans une démarche de formation continue.

Bibliographie

- Boizumault, M. et Cogérino, G. (2012). La mise en scène corporelle de l'enseignant d'EPS : les communications non verbales au service de l'efficacité de l'enseignant. *Staps*, 98, 67-79. <https://doi.org/10.3917/sta.098.0067>
- Bouchard, C. (dir.). (2019). *Le développement global de l'enfant de 0 à 6 ans en contextes éducatifs* (2^e édition). Presses de l'Université du Québec.
- Boultif, A. et Crettenand Pecorini, B. (2021). Un état des lieux des usages de la littératie médiatique multimodale en contexte numérique (LMM@). *Revue de recherches en littératie médiatique multimodale*, 14, 37 p. <https://doi.org/10.7202/1086917ar>
- Bredenkamp, S.; et Copple, C. (1997). *Developmentally Appropriate Practice in Early Childhood Programs* (éd. rév.). NAEYC.
- Bruce, C., Flynn, T., Moss, J. et Bruce, C. D. (2016). *Early Mathematics: Challenges, Possibilities, and New Directions in the Research*. Mathematics for Young Children M4YC.
- Casadiago, M. A., Bermejo, S. V. et Fernandez, B. V. (2023). Spatial Thinking Skills Mediated by Communication Processes in Preschool Children. *Nuevas Perspectivas de Educación Física, Deporte y Recreación*. 48, 74-85.
- Celi, V. (2023). Early Geometric Learning in Kindergarten: Some Results from Collaborative Research. In C. Guille-Biel Winder et T. Assude, *Articulations Between Tangible Space, Graphical Space and Geometrical Space*. (pp. 47-71). WILEY Editions.
- Cheng, Y. L. et Mix, K. S. (2014). Spatial Training Improves Children's Mathematics Ability. *Journal of Cognition and Development*, 15(1), 2-11. <https://doi.org/10.1080/15248372.2012.725186>
- Clements, D. H. et Sarama, J. (2021). *Learning and Teaching Early Math: The Learning Trajectories Approach* (3^e éd.). Routledge. <https://doi.org/10.4324/9781003083528>
- Clements, D. H. (2004). Geometric and Spatial Thinking in Early Childhood Education. In D. H. Clements, J. Sarama et A.-M. DiBiaise, *Engaging Young Children in Mathematics – Standards for Early Childhood Mathematics Education*. Lawrence Erlbaum Associates Publishers.
- Cohen, L., Manion, L. et Morrison, K. (2011). *Research Methods in Education* (7^e éd.). Routledge.
- Cohrsen, C., Quadros-Wander, B., Page, J. et Klarin, S. (2017). Between the Big Trees: A Project-Based Approach to Investigating Shape and Spatial Thinking in a Kindergarten Program. *Australasian Journal of Early Childhood*, 42(1), 94-104.
- Cornelius-White, J. (2007). Learner-Centered Teacher-Student Relationships Are Effective: A Meta-Analysis. *Review of Educational Research*, 77(1), 113-143. <https://doi.org/10.3102/003465430298563>
- Creswell, J. W. (2012). *Educational Research: Planning, Conducting, and Evaluating Quantitative and Qualitative Research* (4^e éd.). Pearson.
- Curby, T. W., LoCasale-Crouch, J., Konold, T. R., Pianta, R. C., Howes, C., Burchinal, M. et Bryant, D. (2009). The Relations of Observed Pre-K Classroom Quality Profiles to Children's Achievement and Social Competence. *Early Education and Development*, 20(2), 346-372.
- Curby, T. W., Moritz Rudasill, K., Edwards, T., Pérez-Edgar, K. et Moritz, K. (2011). The Role of Classroom Quality in Ameliorating the Academic and Social Risks Associated with Difficult Temperament. *School Psychology Quarterly*, 26(2), 175-188. <https://doi.org/10.1037/a0023042>
- Dumais, C. et Soucy, E. (2022). Le développement du langage oral à l'éducation préscolaire 4 ans et 5 ans par l'entremise des actes de parole : résultats d'une recherche collaborative. *Éducation et francophonie*, 50(1). <https://doi.org/10.7202/1088542ar>
- Ehrlich, S., Levine, S. et Goldin-Meadow, S. (2006). The Importance of Gesture in Children's Spatial Reasoning. *Developmental Psychology*, 42(6), 1259-1268.
- Flynn, T. (2018). *Mapping a Learning Trajectory and Student Outcomes in Unplugged Coding: A Mixed Methods Study on Young Children's Mathematics and Spatial Reasoning* [Thèse de doctorat, Trent University].
- Fortin, M.-F. et Gagnon, J. (2022). *Fondements et étapes du processus de recherche* (4^e édition). Chenelière Éducation.
- Fournier Dubé, N., St-Jean, C., Hébert, M.-H., Letscher, S. et Frenette, E. (2023). L'interdomainarité : Comment documenter la motricité globale des enfants à travers une activité d'éveil aux figures planes ? *Revue préscolaire* 61(2), 49-52.
- Freslon, C. (2019). *La communication non verbale de l'enseignant* [Mémoire de maîtrise, Université d'Orléans].
- Gathercole, S. E., Brown, L. et Pickering, S. J. (2003). Working Memory Assessments at School Entry as Longitudinal Predictors of National Curriculum Attainment Levels. *Educational and Child Psychology*, 20(3), 109-122.
- Guille-Biel Winder, C. et Assude, T. (2023). *Articulations Between Tangible Space, Graphical Space and Geometrical Space*. WILEY Editions.
- Hegarty, M. et Waller, D. A. (2005). Individual Differences in Spatial Abilities. Dans P. Shah et A. Miyake (dir.), *The Cambridge Handbook of Visuospatial Thinking* (p. 121-169). Cambridge University Press.

- Justice, L. M., Cottone, E. A., Mashburn, A. et Rimm-Kaufman, S. E. (2008). Relationships Between Teachers and Preschoolers who Are at Risk: Contribution of Children's Language Skills, Temperamentally Based Attributes, and Gender. *Early Education and Development, 19*(4), 600-621.
- Lacelle, N., Boutin, J.-F. et Lebrun, M. (dir.). (2017). *La littératie médiatique multimodale appliquée en contexte numérique – LMM@. Outils conceptuels et didactiques*. Presses de l'Université du Québec.
- Lacelle, N., Lebrun, M. et Boutin, J.-F. (2015). *Groupe de recherche en littératie médiatique multimodale*. <https://equipelmm.com/>
- Lebrun, M., Lacelle, N. et Boutin, J.-F. (dir.). (2012). *La littératie médiatique multimodale. De nouvelles approches en lecture-écriture à l'école*. Presse de l'Université du Québec.
- Marchand, P. (2004). *Analyse de deux interventions didactiques portant sur les connaissances spatiales auprès de trois profils d'élèves du secondaire* [Thèse de doctorat. Université de Montréal]. Papyrus. <https://papyrus.bib.umontreal.ca/xmlui/handle/1866/16451?locale-attribute=fr>
- McLaughlin, D. (2018). *Des pratiques orthopédagogiques recourant à la littératie médiatique multimodale auprès d'élèves du secondaire la perspective d'orthopédagogues*. [Mémoire de maîtrise. Université du Québec à Rimouski].
- Ministère de l'Éducation du Québec (2023). *Programme-cycle de l'éducation préscolaire*. Gouvernement du Québec.
- Paillé, P. et Mucchielli, A. (2021). *L'analyse qualitative en sciences humaines et sociales* (5^e éd.). Armand Colin.
- Piaget, J. et Inhelder, B. (1956). *Childs Conception of Space*. Norton & Company.
- Richmond, V. et McCroskey, J. (2000). *Nonverbal Behavior in Interpersonal Relations*. Allyn and Bacon.
- Roman, A., Pisoni, D. et Kronenberger, W. (2014). Assessment of Working Memory Capacity in Preschool Children Using the Missing Scan Task. *Infant and Child Development, 23*(6), 575-587. <https://doi.org/10.1002/icd.1849>
- Sarama, J., Lange, A. A., Clements, D. H. et Wolfe, C. B. (2012). The Impacts of an Early Mathematics Curriculum on Oral Language and Literacy. *Early Childhood Research Quarterly, 27*(3), 489-502. <https://doi.org/10.1016/j.ecresq.2011.12.002>
- Sinclair, N. et Bruce, C. D. (2015). New Opportunities in Geometry Education at the Primary School. *ZDM, 47*(3), 319-329. <https://doi.org/10.1007/s11858-015-0693-4>
- St-Jean, C. (2020). *La qualité des interactions enseignante-enfants et le développement du raisonnement spatial à la maternelle quatre ans temps plein en milieu défavorisé* [Thèse de doctorat, Université du Québec à Montréal]. Archipel. <http://archipel.uqam.ca/id/eprint/14301>
- St-Jean, C., April, A. et Bigras, N. (2017). Modèles de raisonnement spatial : une revue de littérature. *Revue canadienne des jeunes chercheurs en éducation, 8*(2), 56-65.
- St-Jean, C., April, J., Bigras, N., Maïano, C. et Dupuis Brouillette, M. (2022). Développement du raisonnement spatial d'enfants à la maternelle quatre ans temps plein au Québec. *Formation et profession, 30*(3), 1-15. <http://dx.doi.org/10.18162/fp.2022.715>
- St-Jean, C., Dupuis Brouillette, M. et Boyer, J.-C. (2023a). *L'éveil aux mathématiques à l'éducation préscolaire et au premier cycle du primaire : l'enfant et l'exploration au cœur des progressions développementales*. Éditions JFD.
- St-Jean, C., Larouche, H. et April, J. (2023b). Comprendre comment l'enfant apprend : quelques fondements. Dans C. St-Jean, M. Dupuis Brouillette et J.-C. Boyer (Dir.). *L'éveil aux mathématiques à l'éducation préscolaire et au premier cycle du primaire : l'enfant et l'exploration au cœur des progressions développementales* (p. 17-25). Éditions JFD.
- Swanson, H. L. (2011). Working Memory, Attention, and Mathematical Problem Solving: A Longitudinal Study of Elementary School Children. *Journal of Educational Psychology, 103*(4), 821-837. <https://doi.org/10.1037/a0025114>
- Toll, W. M. et Van Luit, J. (2014). The Developmental Relationship Between Language and Low Early Numeracy Skills Throughout Kindergarten: EBSCOhost. *Exceptional Children, 81*(1), 64-78.
- Van Voorhis, F. L., Maier, M. F., Epstein, J. L. et Lloyd, C. M. (2013). *The Impact of Family Involvement on the Education of Children Ages 3 to 8: A Focus on Literacy and Math Achievement Outcomes and Social-Emotional Skills*. MDRC.
- Varghese, C. A. (2017). *Investigating Teacher-Child Relationships as Pathways for Learning in Elementary School Classrooms* [Thèse de doctorat, University of North Carolina]. https://www.acf.hhs.gov/sites/default/files/opre/early_ed_qual.pdf
- Verdine, B. N., Golinkoff, R. M., Hirsh-Pasek, K. et Newcombe, N. S. (2014). Finding the Missing Piece: Blocks, Puzzles, and Shapes Fuel School Readiness. *Trends in Neuroscience and Education, 3*(1), 7-13. <https://doi.org/10.1016/j.tine.2014.02.005>
- Verdine, B. N., Golinkoff, R. M., Hirsh-Pasek, K. et Newcombe, N. S. (2017). Discussion and Implications: How Early Spatial Skills Predict Later Spatial and Mathematical Skills. *Monographs of the Society for Research in Child Development, 82*(1), 89-109. <https://doi.org/10.1111/mono.12285>
- Waller, D. et Nadel, L. (2013). *Handbook of Spatial Cognition*. American Psychological Association.
- Weiland, C. et Yoshikawa, H. (2013). Impacts of a Prekindergarten Program on Children's Mathematics, Language, Literacy, Executive Function, and Emotional Skills. *Child Development, 84*(6) 2112-2130. <https://doi.org/10.1111/cdev.12099>