

Évaluation de l'effet des situations d'apprentissage issues du jeu sur la motivation d'enfants d'âge préscolaire à s'engager dans des activités mathématiques

Roxane Drainville, Université du Québec en Abitibi-Témiscamingue, Canada
Thomas Rajotte, Université du Québec à Rimouski, Canada

Résumé: Des recherches récentes ont montré que les habiletés en mathématiques à l'éducation préscolaire sont l'un des meilleurs indicateurs de la réussite scolaire ultérieure et que l'intérêt et le plaisir des enfants envers les mathématiques sont positivement liés aux habiletés propres à cette discipline. En nous appuyant sur le modèle de la motivation en contexte scolaire proposé par Viau (2003) et sur le modèle pédagogique des situations d'apprentissage issues du jeu (SALJ) de Marinova (2014), nous avons réalisé une recherche quantitative ayant un devis quasi expérimental afin de vérifier si l'implantation des SALJ a des effets sur la motivation des enfants d'âge préscolaire à s'engager dans des activités mathématiques. Les résultats montrent que les SALJ ont un effet sur l'engagement cognitif, l'un des quatre indicateurs de la motivation scolaire, mais aussi que les SALJ contribuent à la motivation des enfants à s'engager dans des activités mathématiques lors de leurs jeux symboliques.

Mots-clés: Motivation, Éducation préscolaire, Mathématiques, Situations d'apprentissage issues du jeu, Jeu symbolique.

Abstract: Recent studies have shown that math skills, at preschool, are one of the best predictors of later academic achievement and that the interest and enjoyment of students in mathematics are positively related to math skills. Based on the model of motivation in a school setting proposed by Viau (2003) and the pedagogical model of learning situations drawn from play (LSDP) from Marinova (2014), we conducted a quantitative research with a quasi-experimental design to verify if the implementation of LSDP has impacts on preschoolers' motivation to engage themselves in a mathematical activity. Results of this research has shown that LSDP have an impact on cognitive engagement, one of the four school motivation's indicators, but also that LSDP contributes to the preschoolers' motivation to engage themselves in a mathematical activity into their symbolic play.

Keywords: Motivation, Preschool Education, Mathematics, Learning Situations Drawn from Play, Symbolic play.

Introduction

La réussite scolaire en mathématiques représente un enjeu déterminant pour l'insertion sociale (ministère de l'Éducation, du Loisir et du Sport, 2013). En effet, selon l'Organisation de coopération et de développement économiques (OCDE, 2015), le bien-être social, affectif et économique est étroitement lié au niveau de compétence des individus en compréhension de l'écrit et en mathématiques. Il est donc inquiétant de constater qu'en 2015, un peu plus de 30 % des élèves de 4^e secondaire du secteur public au Québec ont échoué à l'épreuve unique en mathématiques: séquence culture, société et technique (CST) (ministère de l'Éducation et de l'Enseignement Supérieur, 2017). Soulignons que la séquence CST regroupe généralement les élèves qui éprouvent davantage de difficultés scolaires (Conseil supérieur de l'éducation, 2016) et que, malgré la réussite à l'épreuve unique, près de 40 % des programmes collégiaux ne sont pas accessibles aux élèves ayant suivi cette séquence (Avignon, 2015). Ainsi, les difficultés d'apprentissage en mathématiques ont des répercussions évidentes sur les aspirations scolaires des étudiants et sur l'accessibilité aux études supérieures (Avignon, 2015). Dans ce contexte, il est donc pertinent de s'intéresser à la réussite en mathématiques des élèves québécois.

Selon plusieurs auteurs (Duncan & Sojourner, 2013; Potvin, 2010), plus tôt sont mises en place les interventions dans le cheminement des enfants à risque d'éprouver des difficultés d'apprentissage, plus grandes sont les chances de favoriser leur réussite scolaire et la poursuite de leurs études. Dans une perspective de prévention de l'échec scolaire, des recherches ont notamment porté sur les habiletés en mathématiques des enfants d'âge préscolaire (Aunio & Niemivirta, 2010; Duncan & al. 2007; Morgan, Farkas & Wu, 2009; Watts, Duncan, Siegler & Davis-Kean, 2014). Les résultats de ces études montrent que

les habiletés en mathématiques¹ à l'âge préscolaire constituent l'une des meilleures caractéristiques permettant de prédire la réussite scolaire ultérieure. Ce constat nous mène à nous intéresser à ce qui favorise le développement des habiletés liées aux mathématiques dès l'éducation préscolaire.

Selon Viljaranta, Lerkkanen, Poikkeus, Aunola et Nurmi (2009), plus la motivation d'un enfant à réaliser des activités mathématiques est élevée au début de l'année préscolaire, plus sa performance en arithmétique sera élevée à la fin de celle-ci. Doctoroff, Fisher, Burrows et Edman (2016) constatent également que l'intérêt et le plaisir envers les mathématiques sont positivement liés aux habiletés propres à cette discipline. Ces études permettent ainsi de saisir l'importance de la motivation des enfants à réaliser des activités mathématiques pour la réussite ultérieure dans cette discipline. Toutefois, ces dernières ne précisent pas quels contextes d'apprentissage favorisent cette motivation. C'est pourquoi il nous semble pertinent de s'interroger sur les contextes pouvant susciter la motivation à s'engager dans des activités mathématiques chez les enfants d'âge préscolaire.

Dès leur jeune âge, les enfants montrent spontanément leur intérêt envers les mathématiques (Fisher, Dobbs-Oates, Doctoroff & Arnold, 2012; Ginsburg, Lee & Boyd, 2008) notamment à travers leurs jeux qui en sont imprégnés (Ginsburg & al., 2008; Marinova & Biron, 2016). Ginsburg (2006) soutient que les enfants éprouvent du plaisir à se questionner devant les problèmes mathématiques qu'ils rencontrent dans leur quotidien; ils inventent des solutions et jouent avec les mathématiques. Le jeu en lui-même présente des occasions dans lesquelles les enfants sont amenés à explorer et à entreprendre des activités qui peuvent être étonnamment sophistiquées d'un point de vue mathématique (Ginsburg, 2006). En effet, Biron et Côté (2016) affirment que le jeu symbolique (jeu de rôles, de faire semblant) est une voie prometteuse pour amener les enfants à développer une pensée mathématique puisqu'il les entraîne dans une démarche réflexive et créative. La National Association for the Education of Young Children (2010) souligne l'importance de rehausser l'intérêt naturel des enfants pour ce domaine d'apprentissage et recommande de privilégier le jeu comme contexte d'exploration des mathématiques.

Fisher et al. (2012) précisent toutefois que le jeu en soi ne se révèle pas suffisant pour amener les enfants à développer leurs habiletés liées aux mathématiques: la guidance d'un adulte est requise. Pour ce faire, l'enseignante doit être apte à identifier les situations qui présentent des occasions de soutenir les apprentissages mathématiques qui surgissent dans le jeu des enfants (Fisher & al., 2012). Marinova, Biron et Drainville (2016) considèrent d'ailleurs que l'enseignante contribue au développement des habiletés en mathématiques des enfants en s'insérant dans le jeu, en l'animant par des questions ouvertes («comment as-tu fait?») et en proposant des défis aux enfants («Il y a beaucoup d'animaux dans l'enclos de la ferme. Tu pourrais mettre la moitié des animaux dans un autre enclos pour qu'ils aient plus d'espace.»).

Dans l'état actuel des connaissances, nous constatons que plusieurs études se sont intéressées aux liens entre la motivation scolaire à réaliser des tâches mathématiques et le développement des habiletés propres à cette discipline au préscolaire (Doctoroff & al., 2016; Fisher & al., 2012; Viljaranta & al. 2009). Toutefois, comme le soulignent Fisher *et al.* (2012), peu de recherches ont examiné les indicateurs précoces² de l'intérêt des enfants envers les mathématiques. De plus, selon Hyson (2008), même si le jeu présente un grand potentiel pour favoriser la motivation des enfants à apprendre, les données à ce sujet sont limitées. Ainsi, elle souligne certains besoins de recherche, notamment celui de vérifier si les expériences de jeu (dont le jeu symbolique) affectent la motivation à apprendre des enfants d'âge préscolaire (Hyson, 2008). C'est donc là que nous identifions un manque de connaissances dans les recherches et c'est à ces besoins que notre projet tentera de répondre.

¹ Les habiletés en mathématiques font ici référence aux compétences de l'enfant lui permettant de mettre en œuvre des processus mathématiques. Les auteurs cités traitent notamment de la capacité d'identifier et d'ordonner les nombres, de dénombrer, d'additionner et de soustraire.

² Dans le cadre de la recherche de Fisher *et al.* (2012), les indicateurs étaient le temps investi dans une activité mathématique ludique, le plaisir global de l'enfant (niveau d'engagement, d'empressement et les effets positifs de jouer avec un jouet mathématique) et son investissement dans l'atteinte du but du jeu (la structure et la sophistication de son jeu, l'attention soutenu de l'enfant pendant le jeu).

Les objectifs et l'hypothèse de notre recherche

L'objectif principal de notre recherche est de vérifier si l'implantation d'un modèle pédagogique se déroulant dans le jeu symbolique des enfants d'âge préscolaire aura des effets sur leur motivation à s'engager dans des activités mathématiques. Nous avons également un objectif secondaire qui est de décrire comment ce modèle contribue à la motivation des enfants à s'engager dans des activités mathématiques. Nous émettons l'hypothèse que l'implantation d'un modèle pédagogique se déroulant dans le jeu symbolique favorisera la motivation des enfants d'âge préscolaire à s'engager dans des activités mathématiques.

Cadre théorique

Le modèle de la motivation en contexte scolaire de Viau

Pour notre recherche, nous nous appuyons sur le modèle de la motivation en contexte scolaire de Viau (2003) présenté à la figure 1. Ce chercheur définit la motivation «comme un état dynamique qui a ses origines dans les perceptions qu'un élève a de lui-même et de son environnement et qui l'incite à choisir une activité, à s'y engager et à persévérer dans son accomplissement afin d'atteindre un but» (Viau, 2003, p.32).

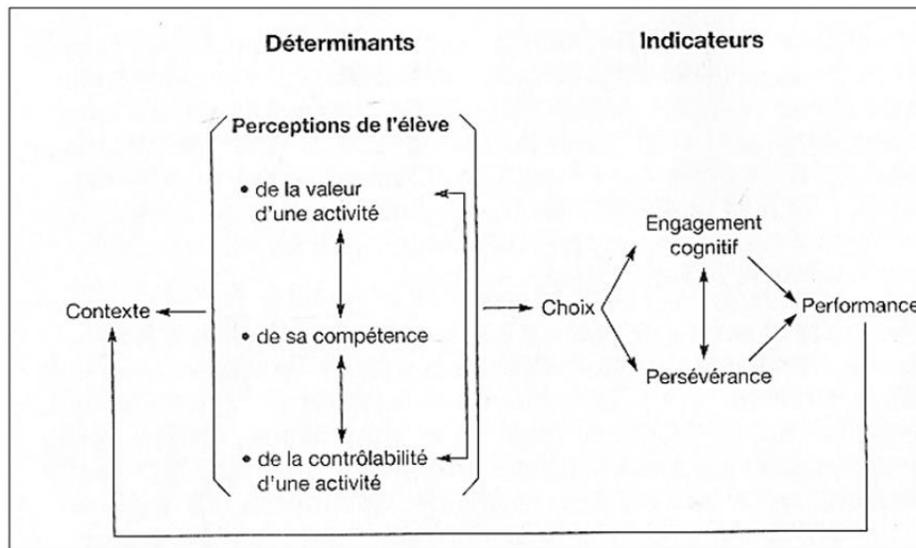


Figure 1: Le modèle de la motivation en contexte scolaire
Source: Viau (2003, p. 32)

Dans ce modèle, la motivation est mise en relation avec le contexte, c'est-à-dire la situation d'apprentissage proposée à l'élève. La motivation de l'élève est déterminée par des composantes (déterminants) qui influencent sa perception de l'activité. Ainsi, la motivation varie selon la valeur que l'élève accorde à l'activité, son sentiment de compétence envers l'activité et le contrôle qu'il a sur le déroulement de celle-ci. Selon ce modèle, il est possible de mesurer le degré de motivation des élèves pour une activité en portant attention aux indicateurs suivants: le choix d'entreprendre une activité, la persévérance et l'engagement cognitif à l'accomplir. Ainsi, le choix d'entreprendre l'activité est perceptible lorsque l'enfant réalise la tâche demandée, c'est-à-dire lorsqu'il n'essaie pas de l'éviter et ne s'investit pas dans une autre activité. La persévérance fait référence à la ténacité de l'enfant et peut être mesurée en fonction du temps pendant lequel ce dernier fournit des efforts pour accomplir l'activité. L'engagement cognitif se rapporte à «l'utilisation par l'élève de stratégies d'apprentissage et de stratégies d'autorégulation lorsqu'il accomplit une activité» (Viau, 2003, p. 77). Les stratégies d'apprentissages sont visibles chez l'enfant lorsqu'il met en place des stratégies de mémorisation (p. ex. se répéter constamment une information à

mémoriser), d'organisation (p. ex. faire des regroupements d'idées) et d'élaboration (p. ex. faire des inférences), tandis que les stratégies d'autorégulation peuvent être décelées en constatant que l'enfant sait qu'il doit faire, le fait de façon ordonnée, et ce, pour chaque activité proposée. La performance de l'élève, quant à elle, est à la fois un indicateur de la motivation, mais aussi une conséquence de cette motivation (Viau, 2003). En effet, si l'élève est motivé par une activité, sa persévérance et son engagement cognitif seront plus grands. Ainsi, les chances de performer sont plus grandes que dans le cas contraire.

Le modèle pédagogique des situations d'apprentissage issues du jeu (SAIJ)

Notre recherche s'appuie également sur le modèle pédagogique de Marinova (2010; 2014): les situations d'apprentissage issues du jeu (SAIJ). Celle-ci définit les SAIJ comme «des activités spontanées des enfants ou indirectement proposées par l'enseignante qui, tout en poursuivant un objectif pédagogique, se déroulent dans le jeu et selon sa logique» (Marinova, 2014, p.111). Ce modèle repose sur la perspective que les d'âge préscolaire apprennent pour jouer, c'est-à-dire qu'ils ont besoin de connaissances pour enrichir leur et que c'est dans ce but qu'ils cherchent à faire des apprentissages. Dans ce modèle, l'enseignante est donc amenée à accompagner les enfants dans leurs apprentissages en intervenant dans le jeu, et ce, en devenant joueuse au même titre que les enfants. Par exemple, si les enfants jouent à «l'épicerie», elle peut profiter de son rôle de cliente pour amener la «caissière» à réaliser une opération en lui donnant 6 \$ pour un achat de et ce, sans un enseignement explicite de l'opération mathématique.

Comme les SAIJ se déroulent pendant le jeu, il est primordial qu'elles en respectent toutes les caractéristiques. Comme le jeu, elles se déroulent dans une situation imaginaire. Ce contexte permet donc aux enfants de reconstruire un événement réel et de renforcer leurs apprentissages en modifiant la compréhension qu'ils en ont. De plus, comme les actes se déroulent dans une situation imaginaire, l'enfant se retrouve libre de faire des essais et des erreurs puisqu'il est dispensé de l'obligation de réussir à tout prix. Par conséquent, «les échecs sont “pour faire semblant” et les déceptions sont passagères n'affectant donc en rien l'estime de soi de l'enfant. Les réussites, quant à elles, sont réelles et font vivre à l'enfant la joie et la fierté de la découverte» (Marinova, 2014, p.113). Une autre particularité des SAIJ est qu'elles reposent sur la décision de jouer de l'enfant. Ainsi, il peut choisir de s'engager ou non dans les activités proposées par les autres joueurs ou de quitter la SAIJ pour aller faire autre chose si l'activité ne l'intéresse plus. Dans ce modèle, l'enseignante doit donc partager avec les enfants le pouvoir de décider, d'organiser et de gérer la situation.

L'application de ces modèles à notre recherche

Dans le cadre de notre recherche, le modèle de la motivation scolaire de Viau (2003) nous amène à considérer les SAIJ comme un contexte susceptible de favoriser la motivation des enfants d'âge préscolaire à s'engager dans des activités mathématiques. En effet, la perception de l'enfant pour cette activité devrait être positive puisqu'il apprend dans le but de jouer. De plus, sa perception de sa compétence à réaliser l'activité sera également favorable, car les échecs sont «pour faire semblant», tandis qu'il s'appropriera les réussites. Enfin, le pouvoir de décision dans les SAIJ est partagé entre les joueurs: les enfants ont donc un haut niveau de contrôle sur l'activité. La figure 2 présente les déterminants de la motivation du modèle de Viau (2003) dans le contexte des SAIJ.

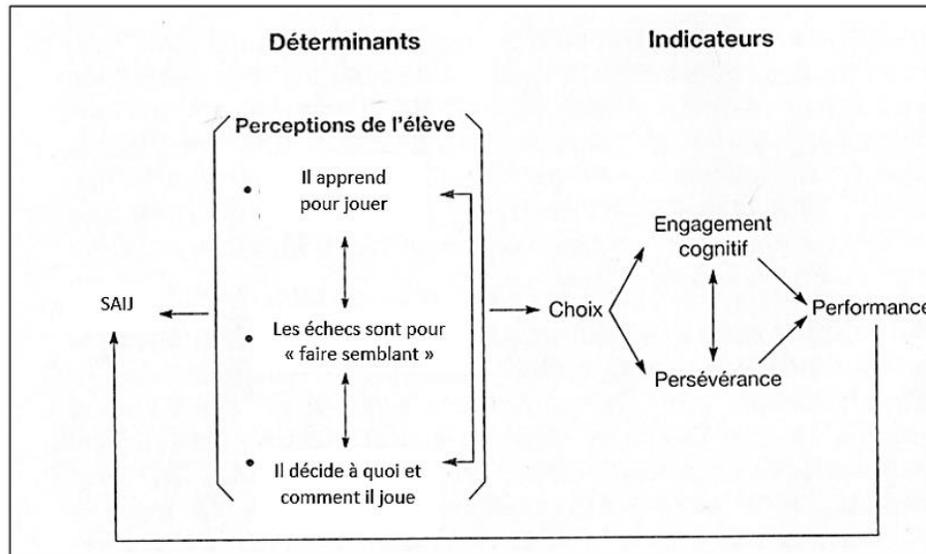


Figure 2: La motivation dans le contexte des SAIJ
 Source: Schéma inspiré de Viau (2003, p. 32)

Méthode

Devis de recherche

Un devis de recherche quantitatif a été retenu pour cette recherche. Nous avons opté pour un devis quasi expérimental de type avant-après avec groupe témoin non équivalent (Fortin & Gagnon, 2016). Tel que représenté à la figure 3, ce devis implique de mesurer les variables dépendantes auprès d'un groupe expérimental et d'un groupe témoin avant et après l'expérimentation (variable indépendante). Ce devis a été choisi afin de vérifier si l'implantation de situations d'apprentissage issues du jeu (SAIJ) a des effets sur les quatre indicateurs de la motivation des enfants lors de la réalisation d'une activité mathématique, soit leur choix de faire l'activité, leur persévérance dans sa réalisation, leur engagement cognitif et la performance qui en résulte. Ayant également pour objectif de décrire comment les SAIJ contribuent à la motivation des enfants à s'engager dans des activités mathématiques, nous avons ajouté au devis quasi expérimental habituel une période d'observation (O2) se déroulant pendant l'expérimentation.

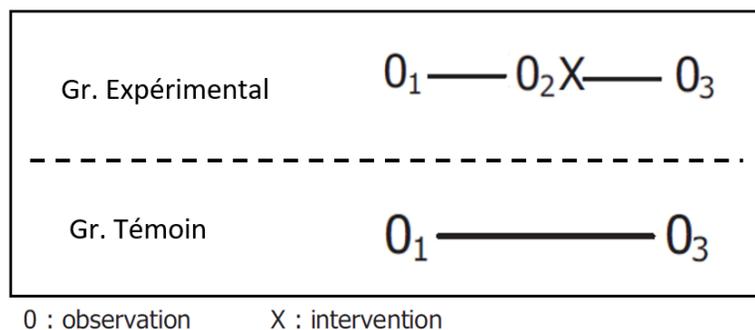


Figure 3: Le devis quantitatif appliqué à notre recherche

Participants

Pour constituer le groupe expérimental et le groupe témoin, nous avons procédé à un échantillonnage de volontaires (Voyer, Valois & Rémillard, 2000) en envoyant une lettre d'invitation à toutes les enseignantes titulaires d'une classe de maternelle 5 ans de la Commission scolaire de Rouyn-Noranda³. Il n'y avait pas de critères d'exclusion. Nous visons la participation d'au moins 30 enfants par groupe. Nous avons ainsi recruté les quatre premières enseignantes ayant répondu à notre invitation et ayant obtenu l'autorisation parentale pour la participation des enfants. Chacun des groupes était constitué de deux classes (N=35 pour le groupe expérimental et N=31 pour le groupe témoin).

Instruments

Pour mesurer la motivation des enfants à s'engager dans des activités mathématiques, nous avons conçu une grille d'observation permettant d'apprécier sur une échelle de Likert à quatre intervalles (tout à fait d'accord, plutôt en accord, plutôt en désaccord, tout à fait en désaccord) les indicateurs de la motivation scolaire (choix de faire une activité, persévérance, engagement cognitif et performance) (Viau, 2003). Ces observations ont été réalisées lors d'une activité mathématique dirigée, individuelle, se déroulant en marge des activités de la classe. Cette activité consistait à montrer successivement à l'enfant des fiches sur lesquelles différents fruits étaient illustrés. Les fiches étaient présentées de la plus simple à la plus complexe. L'enfant avait pour consigne d'apporter sur la table les fruits représentés sur la fiche (des fruits-jouets étaient à sa disposition). L'activité se poursuivait jusqu'à ce que l'enfant complète toutes les fiches ou jusqu'à ce qu'il exprime son désir de mettre fin à la tâche.

Pour décrire comment les SAIJ contribuent à la motivation des enfants à s'engager dans des activités mathématiques, des observations directes ont été faites pendant l'implantation du modèle dans les classes du groupe expérimental. Une grille d'observation des activités mathématiques (dénombrer une collection, représenter un nombre, comparer des collections, réaliser une opération, créer une suite logique)⁴ a permis de collecter des données quantitatives sur la fréquence à laquelle les enfants réalisaient ces activités mathématiques (seuls ou incités par l'enseignante).

Pour répondre aux deux objectifs de cette recherche, deux analyses statistiques ont été utilisées à l'aide du logiciel SPSS. La première consiste en une analyse statistique inférentielle pour laquelle nous avons utilisé le Test t de Student pour échantillon indépendant. Cette analyse des données collectées avant (01) et après (03) l'expérimentation auprès des groupes expérimental et témoin permet d'abord de s'assurer que les groupes sont semblables. Ensuite, elle permet de «vérifier si le fait d'appartenir au groupe expérimental plutôt qu'au groupe de contrôle a une influence sur la variable continue, c'est-à-dire la variable dépendante» (Fortin & Gagnon, 2016, p.428). La seconde consiste en une analyse statistique descriptive des données collectées au moment des observations réalisées pendant l'expérimentation.

Implantation des SAIJ dans le groupe expérimental

Les situations d'apprentissage issues du jeu se prêtent difficilement à une planification traditionnelle des apprentissages puisqu'elles surgissent spontanément dans le jeu des enfants (Marinova, 2014). Afin de s'assurer d'un contexte de réalisation offrant des occasions à l'enseignante de soutenir les apprentissages des enfants par le biais des SAIJ, une aire de jeu de restaurant a été aménagée⁵ dans les classes expérimentales pendant la durée de l'expérimentation. En nous appuyant sur les pistes présentées par Marinova, Biron et Drainville (2016) pour amener le jeu à stimuler la pensée mathématique, nous avons remis aux enseignantes une liste d'exemples de situations d'apprentissage en mathématiques pouvant surgir dans le «jeu du restaurant». Pendant cinq jours consécutifs au mois de janvier, les SAIJ ont été implantées

³ Selon l'enquête québécoise sur le développement des enfants à la maternelle 2012 (Institut de la statistique, 2013), la région de l'Abitibi-Témiscamingue présente la plus grande proportion d'enfants vulnérables dans le domaine cognitif et langagier (habiletés de base en lecture et en mathématiques). C'est pourquoi nous avons approché une commission scolaire de cette région.

⁴ Ces activités mathématiques sont tirées de : Marinova, K. et Biron, D. (2016). *Mathématiques ludiques pour les enfants de 4 à 8 ans*, Québec : PUQ.

⁵ Des tables et des chaises représentaient le coin «salle à manger», alors que le coin «maison» est devenu la «cuisine du restaurant». Du matériel de jeu agrémentait ces deux espaces (costume de chef cuisinier, tasses à mesurer, recettes illustrées, aliments, calepins de commande, menus...).

dans les classes du groupe expérimental. Elles se déroulaient pendant la période de jeu quotidienne d'une durée approximative de 40 minutes dans chaque classe. Les enfants étaient libres de jouer au restaurant ou à autre chose et l'enseignante pouvait intervenir, en tant que joueuse, dans tous les jeux des enfants. Une assistante de recherche était en classe pendant le déroulement de l'expérimentation pour réaliser les observations et soutenir l'enseignante dans l'implantation du modèle en lui prodiguant des conseils ou en lui proposant des réajustements au besoin.

Résultats

Analyses inférentielles

Nous avons comparé la moyenne obtenue avant et après l'expérimentation par le groupe expérimental et celle du groupe témoin en effectuant huit tests *t* de Student pour échantillon indépendant, soit un pour chacune des variables dépendantes (indicateurs de la motivation scolaire). Le tableau 1 présente la moyenne obtenue pour chacun des groupes avant l'expérimentation. Il importe d'ailleurs de mentionner que nous n'avons relevé aucune différence significative entre le rendement des groupes expérimental et témoin avant l'expérimentation, et ce, pour l'ensemble des variables évaluées. Le tableau 2, quant à lui, nous indique que l'implantation des SAIJ a eu un effet significatif sur l'engagement cognitif des enfants lors de la réalisation d'une tâche mathématique ($T(1,63) = 2.105; p=0,039$). Ainsi, nous pouvons affirmer que l'implantation des situations d'apprentissage issues du jeu a un effet positif sur un des indicateurs de la motivation des enfants d'âge préscolaire à s'engager dans des activités mathématiques puisqu'ils démontrent un plus haut niveau d'engagement cognitif lors de cette tâche. Toutefois, aucun effet significatif n'a pu être relevé sur les autres indicateurs de la motivation.

Tableau 1: Résultats des tests *t* de Student pour échantillon indépendant (avant expérimentation)

<i>Indicateurs de la motivation</i>	<i>Groupes</i>	<i>Moyenne</i>	<i>Écart type</i>	<i>Test t</i>	<i>Sig.</i>
<i>Choix de faire une activité</i>	Expérimental	14,37	1,92	,588	,559
	Témoin	14,10	1,77		
<i>Persévérance</i>	Expérimental	26,34	5,41	-1,094	,278
	Témoin	27,80	5,29		
<i>Engagement cognitif</i>	Expérimental	3,31	3,31	1,765	,082
	Témoin	2,93	2,93		
<i>Performance</i>	Expérimental	3,40	0,91	-,786	,435
	Témoin	3,57	0,77		

Tableau 2: Résultats des tests *t* de Student pour échantillon indépendant (après expérimentation)

<i>Indicateurs de la motivation</i>	<i>Groupes</i>	<i>Moyenne</i>	<i>Écart type</i>	<i>Test t</i>	<i>Sig.</i>
<i>Choix de faire une activité</i>	Expérimental	15,14	1,21	,448	,656
	Témoin	15,00	1,44		
<i>Persévérance</i>	Expérimental	25,88	3,98	-,336	,738
	Témoin	26,19	3,43		
<i>Engagement cognitif</i>	Expérimental	3,09	0,83	2,105	,039*
	Témoin	2,61	0,99		
<i>Performance</i>	Expérimental	3,26	0,79	,213	,832
	Témoin	3,23	0,69		

Analyses descriptives: la distribution de fréquences

Les activités mathématiques dans lesquelles les enfants se sont engagés pendant l'expérimentation sont présentées dans deux diagrammes à bandes (figures 4 et 5). Ces graphiques nous indiquent qu'en jouant, les

enfants ont choisi de s'engager dans différentes activités mathématiques, que ce soit par eux-mêmes ou incités par leur enseignante. Ces données nous permettent d'affirmer que les situations d'apprentissage issues du jeu contribuent à la motivation des enfants d'âge préscolaire à s'engager dans des activités mathématiques.

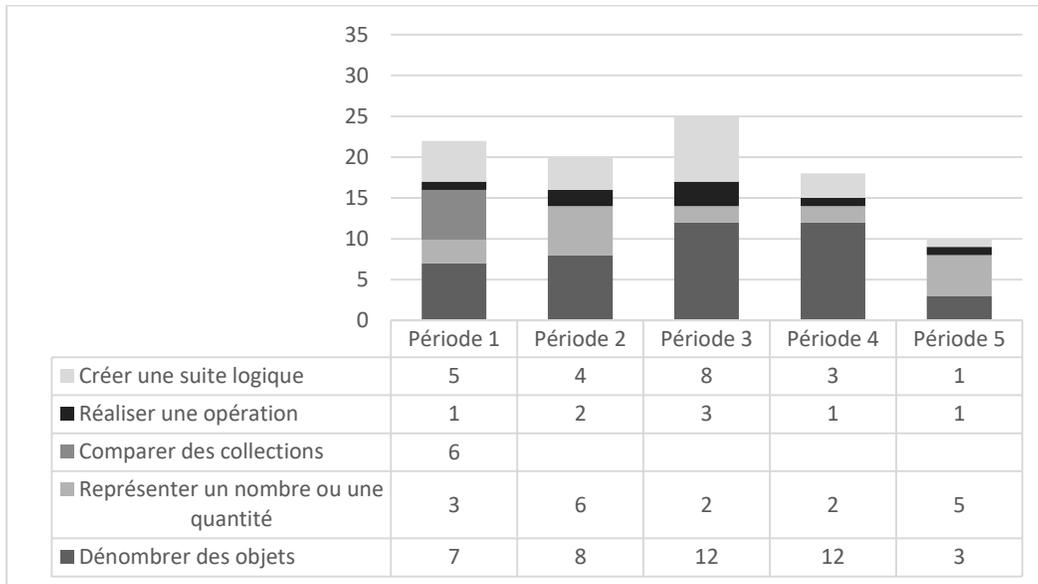


Figure 4: Le nombre d'enfants s'étant engagés dans différentes activités mathématiques pendant les SAIJ (sans l'intervention de l'enseignante)

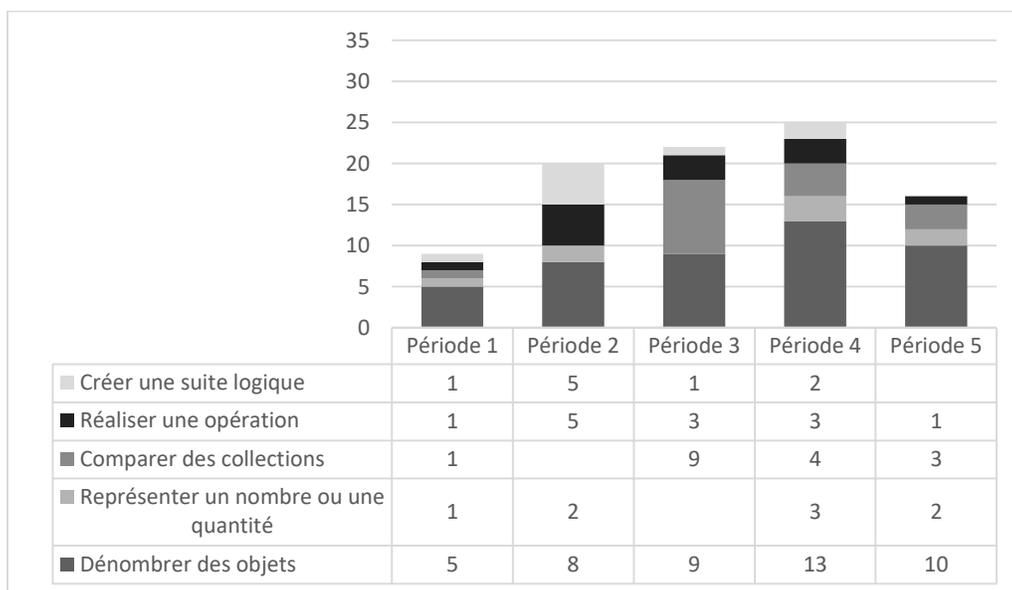


Figure 5: Le nombre d'enfants s'étant engagés dans différentes activités mathématiques pendant les SAIJ (avec l'intervention de l'enseignante)

Ces diagrammes montrent que le dénombrement d'objet représente près de 50 % des activités mathématiques dans lesquelles les enfants se sont engagés dans le jeu symbolique, d'eux-mêmes ou incités par leur enseignante. On constate également que les enfants du groupe expérimental, d'eux-mêmes, ont été

peu portés à comparer des collections d'objets (N=6). Toutefois, on remarque que les interventions de l'enseignante dans le jeu ont incité plusieurs enfants à réaliser cette activité (N=17). D'ailleurs, les interventions de l'enseignante semblent amener de plus en plus d'enfants à s'engager dans des activités mathématiques au fil des périodes (1 à 4), bien que le nombre d'activités mathématiques réalisées lors de la période 5 chute. Ce phénomène est fort probablement dû à des circonstances particulières: la période de jeu dans l'une des classes ne s'est pas déroulée au même moment de la journée qu'habituellement et sa durée était de 25 minutes au lieu de 45 minutes. C'est ce qui explique, selon nous, que moins d'activités mathématiques aient été observées à cette période.

Discussion

Cette recherche permet de constater que le contexte des SAIJ (alliant le jeu symbolique et l'intervention ludique de l'enseignante) amène les enfants à s'engager volontairement dans des activités mathématiques. Ce constat rejoint la conclusion de Ginsburg (2006) selon laquelle les enfants explorent et entreprennent des activités mathématiques grâce aux occasions qui se présentent dans le jeu. De plus, les observations réalisées lors de l'implantation des SAIJ mettent en évidence les effets des interventions de l'enseignante sur la fréquence et la nature des activités mathématiques dans lesquelles les enfants ont choisi de s'engager dans le jeu. Cela montre que les défis proposés par l'enseignante, alors qu'elle joue, peuvent effectivement contribuer au développement des habiletés en mathématiques des enfants, comme mentionné par Marinova, Biron et Drainville (2016).

Les résultats des analyses inférentielles suggèrent quant à eux que les enfants du groupe expérimental ont élaboré des stratégies mathématiques lors des SAIJ et les ont réinvestis dans des activités mathématiques situées dans un autre contexte. En effet, des stratégies visant à comparer des collections (compter les éléments des collections, placer l'un vis-à-vis l'autre les éléments de différentes collections) ont été observées lors de l'implantation des SAIJ et ont pu être réinvesties lors de l'activité dirigée réalisée après l'expérimentation. Ces stratégies appliquées par les enfants dans le contexte du jeu contribuent ainsi au développement de leur pensée mathématique, tel que relevé par Biron et Côté (2016). Les situations d'apprentissage issues du jeu sont donc une intervention pédagogique présentant un potentiel certain pour favoriser la motivation à s'engager dans des activités mathématiques et la réussite scolaire ultérieure des enfants dans cette discipline.

Limites

Notre étude comportait certaines limites et, selon nous, des modifications pourraient permettre de hausser la portée des résultats dégagés. D'abord, nous croyons que le modèle devrait être implanté pendant une plus longue période. La figure 5 nous amène à émettre l'hypothèse que les enseignantes étaient de plus en plus habiles à piloter des situations d'apprentissage issues du jeu au fil des périodes de jeu et que, si le modèle avait été expérimenté plus longtemps, des résultats significatifs auraient pu ressortir de nos analyses. De plus, la taille de notre échantillon était relativement petite. Ainsi, il serait sans doute pertinent, selon nous, d'augmenter le nombre de participants afin d'augmenter la puissance statistique.

Ensuite, les enfants du groupe expérimental étaient libres de prendre part aux SAIJ. Ainsi, les enfants du groupe expérimental présentaient différents niveaux de participation. Il est donc pertinent de se demander quels effets auraient pu être dégagés si tous les participants de ce groupe avaient pris part aux SAIJ quotidiennement. Toutefois, le modèle des SAIJ ne peut être imposé aux enfants puisque cela irait à l'encontre de sa nature. Enfin, l'activité mathématique au cours de laquelle nous mesurons la motivation des enfants avant et après l'expérimentation n'était pas une situation d'apprentissage issue du jeu. Selon le modèle de Viau (2003), la motivation dépend de la perception qu'a l'élève de l'activité proposée (contexte). Nous émettons donc l'hypothèse que la motivation à s'engager dans des activités mathématiques pendant les jeux symboliques ne se transfère pas nécessairement à un autre contexte, soit la réalisation d'une activité mathématique dirigée se déroulant en marge des activités de la classe.

Conclusion

Un effet sur l'engagement cognitif des enfants d'âge préscolaire ayant été dégagé à la suite de l'implantation des situations d'apprentissage issues du jeu dans le groupe expérimental, notre hypothèse s'avère partiellement confirmée. En effet, il s'avère que les analyses inférentielles ne nous ont pas permis de dégager un effet significatif sur les autres indicateurs de la motivation, bien que l'analyse descriptive permette tout de même de constater que certains enfants font le choix de s'engager dans des activités mathématiques d'eux-mêmes ou incités par leur enseignante lors des périodes d'observation.

Cette recherche, initiée par l'identification d'un besoin dans la littérature scientifique, contribue à l'avancement des connaissances en ce qui a trait aux indicateurs précoces de l'intérêt des enfants envers les mathématiques et le potentiel des situations d'apprentissage issues du jeu pour favoriser la motivation à apprendre des enfants d'âge préscolaire. En effet, il s'avère que les résultats issus de l'analyse descriptive montrent que, dans le jeu symbolique, des situations d'apprentissage surgissent et amènent non seulement les enfants à réaliser diverses activités mathématiques par eux-mêmes, mais offrent également à l'enseignante des occasions pour soutenir l'apprentissage des mathématiques des enfants de sa classe. Cette recherche pourrait ainsi avoir des retombées dans le milieu de l'éducation préscolaire puisqu'elle montre que les situations d'apprentissage issues du jeu amènent les enfants d'âge préscolaire à s'engager dans des activités mathématiques. Pour terminer, nous considérons qu'il serait intéressant que de futures recherches investiguent, dans une approche longitudinale, le lien entre la réalisation d'activités mathématiques dans les situations d'apprentissage issues du jeu et la réussite scolaire ultérieure en mathématiques des enfants.

REFERENCES

- Aunio, P. & Niemivirta, M. (2010). Predicting children's mathematical performance in grade one by early numeracy. *Learning and individual differences*, 20(5), 427-435.
- Avignon, Pierre (2015). *Les maths: une arme de sélection massive?*, consulté le 5 juillet 2016, En ligne : <http://www.lacsq.org/publications/nouvelles-csq/printemps-2015/optimizee-mobile/single/news/les-maths-une-arme-de-selection-massive/>.
- Biron, D. & Côté, L. (2016). Apprendre autrement les mathématiques. In K.Marinova et D.Biron (Eds.) *Mathématiques ludiques pour les enfants de 4 à 8 ans*, (pp.3-26). Québec: PUQ.
- Conseil Supérieur de l'Éducation. (2016). *Remettre le cap sur l'équité: Rapport sur l'état et les besoins de l'éducation (2014-2016)*, Gouvernement du Québec.
- Doctoroff, G. L., Fisher, P. H., Burrows, B. M., & Edman, M. T. (2016). Preschool children's interest, social-emotional skills, and emergent mathematics skills. *Psychology in the Schools*, 53(4) 390-403.
- Duncan, G. Dowsett, C. Claessens, A. Magnuson, K. Huston, A. Klebanov, P., . . . Brooks-Gunn, J. (2007). School readiness and later achievement. *Developmental Psychology*, 43(6), 1428-1446.
- Duncan, G. J., & Sojourner, A. J. (2013). Can intensive early childhood intervention programs eliminate income-based cognitive and achievement gaps? *Journal of Human Resources*, 48(4), 945-968.
- Fisher, P. H., Dobbs-Oates, J., Doctoroff, G. L., & Arnold, D. H. (2012). Early math interest and the development of math skills. *Journal of Educational Psychology*, 104(3), 673.
- Ginsburg, H. P. (2006). Mathematical play and playful mathematics: A guide for early education. In D. Singer, R. M. Golinkoff & K. Hirsh-Pasek (Eds.), *Play = Learning: How play motivates and enhances children's cognitive and social-emotional growth* (pp. 145-165). New York: OUP.
- Ginsburg, H. P., Lee, J. S., & Boyd, J. S. (2008). Mathematics Education for Young Children: What It Is and How to Promote It, *Society for Research in Child Development*. 22(1), 3-23.
- Hyson, M. (2008). *The role of play in promoting children's positive approaches to learning*, En ligne: <http://www.researchconnections.org/files/childcare/pdf/PlayandApproachestoLearning-MarilouHyson-1.pdf>
- Institut de la Statistique du Québec. (2013). *Enquête québécoise sur le développement des enfants à la maternelle 2012*. Gouvernement du Québec.
- Marinova, K. (2010). Situations d'apprentissage issues du jeu. *Revue Préscolaire*. 48(4), 5-8.
- Marinova, K. (2014). *L'intervention éducative au préscolaire: Un modèle de pédagogie du jeu*. Québec: PUQ.
- Marinova, K. Biron, D. & Drainville, R. (2016). Quand les mathématiques deviennent un jeu. In K.Marinova et D.Biron (Eds.) *Mathématiques ludiques pour les enfants de 4 à 8 ans*, (pp.89-156). Québec: PUQ.
- Marinova, K. & Biron, D. (2016). *Mathématiques ludiques pour les enfants de 4 à 8 ans*. Québec: PUQ.
- Ministère de l'éducation et de l'enseignement supérieur (2017). *Résultats aux épreuves uniques de juin: Taux de réussite pour chaque épreuve unique de juin 2015, par organisme scolaire (tableau 9,*

- secteur public). En ligne : <http://www.education.gouv.qc.ca/references/publications/resultats-de-la-recherche/%20detail/article/resultats-aux-epreuves-uniques-de-juin/>
- Ministère de l'Éducation, du Loisir et du Sport (2013). *Tendances de l'enquête internationale sur les mathématiques et les sciences: Résultats obtenus par les élèves québécois aux épreuves de mathématiques et de science de 2011*. Gouvernement du Québec.
- Morgan, P. L., Farkas, G., & Wu, Q. (2009). Five-year growth trajectories of kindergarten children with learning difficulties in mathematics. *Journal of Learning Disabilities, 42*(4), 306-321.
- National Association for the Education of Young Children (2010). Early childhood mathematics: Promoting good beginnings. *A joint position statement of the National Association for the Education of Young Children and the National Council of Teachers of Mathematics*. En ligne : <https://www.naeyc.org/files/naeyc/file/positions/psmath.pdf>
- Organisation de coopération et de développement économiques (OCDE) (2004). L'apprentissage des élèves: attitudes, engagement et stratégies. *Apprendre aujourd'hui, réussir demain – Premiers résultats de PISA 2003*, Paris: OCDE.
- Potvin, P. & Lapointe, J.-R. (2010). *Guide de prévention pour les élèves à risque au primaire*. Québec: Centre de transfert pour la réussite éducative du Québec.
- Viau, R. (2003). *La motivation en contexte scolaire*. Bruxelles: De Boeck Université.
- Viljaranta, J., Lerkkanen, M. K., Poikkeus, A. M., Aunola, K., & Nurmi, J. E. (2009). Cross-lagged relations between task motivation and performance in arithmetic and literacy in kindergarten. *Learning and Instruction, 19*(4), 335-344.
- Voyer, J.P. Valois, P. & Rémillard, D. (2000). La sélection des participants. In R.J.Vallerand & U.Hess (Eds.) *Méthodes et recherche en psychologie*, Montréal: Gaëtan Morin.
- Watts, T. W., Duncan, G. J., Siegler, R. S., & Davis-Kean, P. E. (2014). What's past is prologue: Relations between early mathematics knowledge and high school achievement. *Educational Researcher, 43*(7), 352-360.

À PROPOS DES AUTEURS

Roxane Drainville est étudiante au Doctorat en éducation offert par l'Université du Québec à Montréal, en réseau avec les autres constituantes de l'Université du Québec. Elle est titulaire d'une maîtrise en sciences humaines de l'Université du Québec en Abitibi-Témiscamingue. Ses intérêts de recherche portent sur l'éducation préscolaire, le jeu en tant que contexte d'apprentissage, l'émergence de l'écrit et l'observation des interactions sociales entre les enfants.

Thomas Rajotte est professeur à l'Université du Québec à Rimouski. Il est titulaire d'un doctorat en éducation de l'Université du Québec à Montréal. En tant que chercheur en didactique des mathématiques, il est associé au CRIFPE et au Groupe d'étude sur l'enseignement des mathématiques en adaptation scolaire (GEMAS). Ses intérêts de recherche portent sur la résolution de problèmes mathématiques, l'interprétation des difficultés d'apprentissage en mathématiques ainsi que sur la pédagogie par le jeu.