



Université du Québec
à Rimouski

**Étude corrélacionnelle entre la scène visuelle et la motivation
d'élèves HDAA et réguliers de la sixième année du primaire en
contexte mathématique**

Mémoire présenté

dans le cadre du programme de maîtrise en éducation
en vue de l'obtention du grade de maître ès arts (M.A.)

PAR

© **RAPHAËLLE DUFOUR**

juillet 2023

Composition du jury :

Abdellah Marzouk, président du jury, Université du Québec à Rimouski

Thomas Rajotte, directeur de recherche, Université du Québec à Rimouski

**Marilyn Dupuis Brouillette, codirectrice de recherche, Université du Québec à
Rimouski**

**Sylvain Beaupré, examinateur externe, Université du Québec en Abitibi-
Témiscamingue**

Dépôt initial le 27 avril 2023

Dépôt final le 11 juillet 2023

UNIVERSITÉ DU QUÉBEC À RIMOUSKI
Service de la bibliothèque

Avertissement

La diffusion de ce mémoire ou de cette thèse se fait dans le respect des droits de son auteur, qui a signé le formulaire « *Autorisation de reproduire et de diffuser un rapport, un mémoire ou une thèse* ». En signant ce formulaire, l'auteur concède à l'Université du Québec à Rimouski une licence non exclusive d'utilisation et de publication de la totalité ou d'une partie importante de son travail de recherche pour des fins pédagogiques et non commerciales. Plus précisément, l'auteur autorise l'Université du Québec à Rimouski à reproduire, diffuser, prêter, distribuer ou vendre des copies de son travail de recherche à des fins non commerciales sur quelque support que ce soit, y compris Internet. Cette licence et cette autorisation n'entraînent pas une renonciation de la part de l'auteur à ses droits moraux ni à ses droits de propriété intellectuelle. Sauf entente contraire, l'auteur conserve la liberté de diffuser et de commercialiser ou non ce travail dont il possède un exemplaire.

Je dédie ce mémoire à mon fils Grégoire, sans qui je n'aurais pu trouver la motivation nécessaire pour m'investir autant dans ce projet. Tu es arrivé dans ma vie au moment où je m'en attendais le moins ; tu m'as fait grandir et tu continues de me rendre meilleure chaque jour. Tu es mon monde et je t'aime d'un amour que même la force des mots ne peut traduire.

REMERCIEMENTS

Tout d'abord, je tiens à sincèrement remercier mon directeur et ma codirectrice de recherche, sans qui cette réalisation n'aurait été possible. Merci Thomas et Marilyn d'avoir cru en moi et en mon projet, plus que moi-même je ne l'ai fait. Merci pour votre ouverture, pour votre compréhension, pour vos conseils judicieux et pour votre partage de connaissances. Merci également de m'avoir impliquée dans vos projets de recherche, ce qui a fait croître mon intérêt pour la didactique des mathématiques. Je n'aurais certainement pu être mieux accompagnée tout au long de ce parcours sinueux, mais ô combien gratifiant!

Mille mercis à ma famille, plus particulièrement à mon père, ma mère, Yannick, Kim, Andrée-Anne, Camille et Valérie, ainsi qu'à mes amis, plus spécialement France et Kasandra, que j'ai trop souvent négligés et qui m'ont pourtant toujours offert un soutien inestimable, bien plus grand que nature. Je vous promets d'être désormais davantage disponible afin de créer des instants de bonheur magnifiques et des souvenirs que nous chérirons tout le reste de nos vies. Je ne vous le dirai jamais assez; je suis choyée de vous avoir dans ma vie et je vous aime.

Merci à tous ceux et celles qui ont contribué de près ou de loin à ce projet de recherche; je pense entre autres à messieurs Dominic Voyer et Jean-François Boutin, monsieur Stéphane Baillargeon et madame Diane Leblanc. Un énorme merci aux enseignant.e.s participant.e.s : Annie, Estelle, Jonathan et Marie-Claude ainsi qu'aux directions des écoles et aux élèves pour votre implication. Ce projet n'aurait pu être mené à terme sans vous! Également, je souhaite remercier monsieur Abdellah Marzouk, président du jury, et monsieur Sylvain Beaupré, examinateur externe, pour votre bienveillance et votre sens du détail.

J'offre aussi de chaleureux remerciements à ma collègue, amie et partenaire de rédaction Justine. Je nous souhaite encore plein de tomates, de retraites de rédaction... et de mises à niveau sur nos vies.

À l'aube du dépôt de ce mémoire, j'ai finalement une pensée toute spéciale pour Francine, qui est devenue une étoile des plus scintillantes lors de la réalisation de ce projet. Sans la persévérance qu'elle m'a toujours inspirée, vous ne seriez certainement pas en train de me lire!

RÉSUMÉ

Ce projet de recherche de mémoire présente une étude corrélacionnelle descriptive qui permet d'observer la présence de relations entre certaines variables constituant la scène visuelle d'énoncés mathématiques et la motivation scolaire des 93 élèves de la sixième année du primaire participants. Nous cherchons d'abord à décrire et comparer le profil motivationnel des élèves *tout venant* ainsi que celui des élèves appartenant à la catégorie des HDAA, selon les critères que nous avons établis et au regard des difficultés vécues. Les régulations de la motivation scolaire, la perception de l'élève quant à ses propres capacités ainsi que la valeur accordée aux mathématiques constituent ce profil et feront l'objet de cette comparaison. De surcroit, nous vérifions l'existence de liens entre la scène visuelle et l'appréciation de problèmes mathématiques puisque nous croyons que la scène visuelle est liée positivement à la motivation scolaire. Afin de mener à terme cette recherche, un premier outil de collecte de données visant à récolter des données descriptives permettant l'identification des élèves en situation de difficulté fut utilisé auprès des quatre enseignants titulaires participants. Nous avons également adressé aux élèves participant un questionnaire constitué d'un outil standardisé mesurant la motivation scolaire auquel nous avons ajouté deux sections concernant la perception de soi et la valeur des mathématiques. Cet outil est aussi constitué d'une section contenant quatre énoncés de problèmes auxquelles une échelle d'appréciation est liée. Cette étude a d'abord permis de faire ressortir qu'il existe des disparités entre les profils motivationnels des élèves au regard des difficultés d'apprentissage rencontrées. La recherche a également permis de mettre en lumière des liens corrélacionnels positifs entre les éléments de la scène visuelle ciblées (images, couleurs ainsi que polices d'écriture) et la régulation intrinsèque de la motivation sans toutefois relever de résultats significatifs à l'égard des autres types de régulation. À ce sujet, les auteurs concluent qu'une étude auprès d'un plus grand échantillon est nécessaire pour observer les effets des éléments de la scène visuelle sur les résultats obtenus aux énoncés mathématiques liant par le fait même, ou non, la motivation scolaire, le rendement et la scène visuelle.

Mots-clés : Scène visuelle, motivation, mathématiques, difficultés d'apprentissage, didactique, image, police d'écriture, analyses corrélacionnelles

ABSTRACT

This research project presents a descriptive correlational study that observes the relationships between certain variables constituting the visual scene in context of mathematics and the school motivation of the 93 students in the sixth grade of elementary school. We first seek to describe and compare the motivational profile of students in terms of whether or not they belong to the HDAA category according to the criteria we have established and according to the difficulties they have. The regulation of motivation, the student's perception of his own abilities as well as the value given to mathematics will be the subject of this comparison. In addition, we verify the existence of links and look at the strength of the relationships between the visual scene and the appreciation of mathematical problems since we believe that the visual scene positively influences academic motivation. To carry out this research, a first data collection tool aimed at collecting descriptive data allowing the identification of students in difficulty was addressed to the four participating teachers. We also sent participating students a questionnaire consisting of a standardized tool measuring the academic motivation of elementary school students, as well as the addition of two sections on self-perception and the value of mathematics, in addition to a section containing four statements of problems to which an appreciation scale is linked. This study first highlighted that there are disparities between the motivational profiles of students regarding the learning difficulties encountered. The research also highlighted positive correlational links between visual scene elements (images, colors and fonts) and intrinsic motivation regulation without leading to significant results for other types of regulation. At final, the authors conclude that a study with a larger sample is needed to observe the effects of visual scene elements on the results obtained on mathematical statements linking academic motivation, performance and visual scene by the same token, or not.

Keywords: Visual scene, motivation, mathematics, learning difficulties, didactic, image, font, correlational analyzes

TABLE DES MATIÈRES

REMERCIEMENTS.....	vi
RÉSUMÉ.....	ix
ABSTRACT.....	x
TABLE DES MATIÈRES.....	xi
LISTE DES TABLEAUX.....	xvi
LISTE DES FIGURES.....	xvii
LISTE DES ABRÉVIATIONS, DES SIGLES ET DES ACRONYMES.....	xviii
INTRODUCTION GÉNÉRALE.....	19
CHAPITRE 1 LA PROBLÉMATIQUE.....	22
1.1 LE DECROCHAGE SCOLAIRE.....	22
1.2 LA MOTIVATION SCOLAIRE.....	24
1.2.1 Le rôle des enseignants dans la motivation de leurs élèves.....	26
1.2.2 La didactique des mathématiques et la motivation.....	29
1.3 LA QUESTION DE RECHERCHE.....	32
1.4 LES OBJECTIFS DE LA RECHERCHE.....	33
1.5 LA PERTINENCE DE LA RECHERCHE.....	33
1.5.1 La pertinence sociale.....	33
1.5.2 La pertinence scientifique.....	34
CHAPITRE 2 LE CADRE CONCEPTUEL.....	35
2.1 LES ELEVES APPARTENANT A LA CATEGORIE HDAA.....	35
2.1.1 Les difficultés et le trouble d'apprentissage en mathématique.....	36
2.1.1.1 La perspective relevant des sciences cognitives.....	38

2.1.1.2	Les caractéristiques des élèves en difficulté d'apprentissage en mathématiques.....	40
2.1.1.3	Les caractéristiques des élèves dyscalculiques	41
2.1.1.4	La perspective didactique	43
2.1.1.5	La perspective sociologique.....	45
2.2	LA MOTIVATION ET L'ENGAGEMENT.....	47
2.2.1	La théorie de l'autodétermination (Deci et Ryan, 1985, 2000)	47
2.2.1.1	Les types de motivations.....	48
2.2.1.2	Les régulations	50
2.2.2	La dynamique motivationnelle (Viau 1994, 1999, 2009).....	52
2.2.2.1	Les sources d'influence de la dynamique motivationnelle	53
2.2.2.2	Les manifestations de la dynamique motivationnelle.....	55
2.2.2.3	Les facteurs d'influence de la dynamique motivationnelle	57
2.2.2.4	Comment susciter la motivation ?.....	59
2.3	LA SCENE VISUELLE.....	60
2.3.1	Le canal visuel et l'apprentissage	62
2.3.2	Le traitement visuel dans la recherche d'information.....	64
2.3.3	Les particularités visuelles de certains apprenants	66
2.3.4	Les effets des supports visuels.....	68
2.3.5	Les représentations en mathématique	70
2.3.5.1	Les représentations concrètes et abstraites	71
2.3.5.2	Le passage du concret vers l'abstrait	73
2.3.5.3	L'application du modèle	76
2.3.6	La police d'écriture	77
2.3.6.1	Sur quels critères devrait-on baser le choix de la police d'écriture?	78
2.3.6.2	Comment une police d'écriture agit-elle sur ses utilisateurs?	81
	CHAPITRE 3 MÉTHODOLOGIE	83
3.1	L'APPROCHE	83
3.2	LE TYPE DE DEVIS	84

3.3	LES PARTICIPANTS	85
3.3.1	La répartition des participants en fonction des groupes-classes	87
3.3.2	Répartition des élèves au regard des perceptions des enseignants titulaires quant à leur rendement en mathématiques, leur rendement en français et leur motivation scolaire.....	88
3.3.2.1	Critères retenus pour former la sous-catégorie des EHDAA	90
3.4	LES INSTRUMENTS DE COLLECTE DE DONNEES	92
3.4.1	L’outil permettant de collecter des données descriptives.....	93
3.4.2	L’évaluation de la motivation selon l’échelle de motivation en éducation de Vallerand	95
3.4.3	Le contexte mathématique.....	96
3.4.3.1	Les variables se rapportant aux énoncés mathématiques	97
3.4.3.2	Les variables relevant de la scène visuelle	99
3.5	LES CONSIDERATIONS ETHIQUES ET LES LIMITES DE LA RECHERCHE	101
3.5.1	Les considérations éthiques	102
3.5.1.1	Le consentement libre et éclairé	102
3.5.1.2	Le respect de la dignité.....	103
3.5.1.3	Le respect de la vie privée et de la confidentialité	104
3.5.2	Les limites de la recherche	105
CHAPITRE 4 ANALYSE DES DONNÉES		107
4.1	ANALYSE DES DONNEES DESCRIPTIVES	107
4.1.1	Les données relatives à l’ÉMÉ	108
4.1.2	Les données relatives à la perception des élèves d’eux-mêmes	109
4.1.3	Les données relatives à valeur accordée aux mathématiques.....	111
4.1.4	Portrait général de la motivation des élèves <i>tout-venant</i>	113
4.2	LES DONNEES EN LIEN AVEC LES ENONCES MATHÉMATIQUES.....	115
4.2.1	La réussite des énoncés mathématiques	115
4.2.2	L’appréciation des énoncés mathématiques	116
4.3	REGARD SUR LA SITUATION DES EHDAA.....	118
4.3.1	Les régulations de la motivation chez les EHDAA selon l’ÉMÉ	119

4.3.1.1	La perception de soi chez les EHDAA	121
4.3.2	La valeur des mathématiques chez les EHDAA	123
4.3.3	La mesure moyenne des types de régulation de la motivation chez les EHDAA	125
4.3.4	L'appréciation des problèmes mathématiques chez les EHDAA	128
4.4	LES ANALYSES CORRELATIONNELLES.....	131
4.4.1	Analyse de corrélations entre l'appréciation des problèmes mathématiques et les régulations de la motivation des élèves <i>tout</i> <i>venant</i>	132
CHAPITRE 5 DISCUSSION		135
5.1	LE PORTRAIT DE LA MOTIVATION	135
5.1.1	Le mesure de la motivation scolaire	136
5.1.2	La perception de soi	137
5.1.3	La valeur accordée aux mathématiques	139
5.2	REGARD SUR LES RESULTATS ET L'APPRECIATION DES PROBLEMES MATHÉMATIQUES	140
5.2.1	La réussite ou l'échec des énoncés mathématiques	140
5.2.2	L'appréciation des énoncés mathématiques.....	142
5.2.2.1	L'appréciation générale des problèmes et la scène visuelle	144
5.3	LES LIENS ENTRE L'APPRECIATION DES PROBLEMES ET LA MOTIVATION	146
5.3.1	Analyse de corrélations entre l'appréciation des problèmes mathématiques et les régulations de la motivation des élèves perçus en difficulté	149
CONCLUSION GÉNÉRALE		150
6.1	APPORTS DE LA RECHERCHE	151
6.2	LIMITES METHODOLOGIQUES	153
6.3	PISTES DE REFLEXION POUR DES RECHERCHES SUBSEQUENTES	155
ANNEXE I		158
ANNEXE 2		159
ANNEXE 3		160

ANNEXE 4	161
ANNEXE 5	162
ANNEXE 6	163
ANNEXE 7	165
ANNEXE 8	167
ANNEXE 9	171
ANNEXE 10	172
ANNEXE 11	173
ANNEXE 12	175
ANNEXE 13	177
ANNEXE 14	178
ANNEXE 15	179
ANNEXE 16	180
ANNEXE 17	181
ANNEXE 18	182
RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES.....	183

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 - Tableau synthèse des perspectives d'étude	46
Tableau 2 - Classification des stratégies d'apprentissage	56
Tableau 3 – Variables à l'étude en fonction de l'outil de collecte de données	93
Tableau 4 - Échelle Likert à 5 niveaux utilisée dans la recherche	95
Tableau 5 - Données à tendance centrale au sujet de la perception de soi.....	110
Tableau 6 - Données à tendance centrale au sujet de la valeur accordée aux mathématiques	111
Tableau 7 - Résultat pour chacun des énoncés mathématiques	115
Tableau 8 - Niveau d'appréciation selon chaque problème mathématique	116
Tableau 9 - Statistiques descriptives des régulations de la motivation à l'ÉMÉ selon les difficultés des élèves	119
Tableau 10 - Statistiques descriptives des régulations de la motivation pour la perception de soi selon les difficultés des élèves.....	121
Tableau 11 - Statistiques descriptives des régulations pour la valeur accordée aux mathématiques selon les difficultés des élèves.....	124
Tableau 12 - Distribution de l'appréciation des problèmes chez les élèves perçus en difficulté en mathématiques.....	128
Tableau 13 – Distribution de l'appréciation des problèmes chez les élèves perçus en difficulté en français	129
Tableau 14 – Distribution de l'appréciation des problèmes chez les élèves perçus en difficulté en mathématiques et en français	130
Tableau 15 - Résultats de l'analyse corrélacionnelle entre l'appréciation des énoncés et les types de régulation chez les élèves tout-venants	132

LISTE DES FIGURES

Figure 1 - Schéma intégrateur des types de motivation et régulation.....	49
Figure 2 - La dynamique motivationnelle de l'élève de Viau (2009, p.12).....	53
Figure 3 - Facteurs d'influence de la dynamique motivationnelle de l'élève.....	58
Figure 4 - Observation de l'influence de la scène visuelle sur la dynamique motivationnelle de l'élève	59
Figure 5 - Modèle de l'éloignement progressif du concret.....	76
Figure 6 - Distribution des participants selon les trois types de perspectives et les trois niveaux de catégorisation	89
Figure 7 - Distribution selon la motivation et les types de rendement	90
Figure 8 - Distribution des élèves en fonction de leurs difficultés	91
Figure 9 - Moyenne générale des résultats obtenus par type de régulation	114
Figure 10 - Moyenne générale des résultats obtenus par type de régulation chez les EHDAA	126

LISTE DES ABRÉVIATIONS, DES SIGLES ET DES ACRONYMES

CÉR	Comité d'éthique de la recherche
DSM	Manuel diagnostique et statistique des troubles mentaux
EHDA	Élèves handicapés, en difficulté d'adaptation ou d'apprentissage
ÉMÉ	Échelle de motivation en éducation
ÉPTC	Énoncé de politique des trois Conseils
HDAA	Handicapés, en difficulté d'adaptation ou d'apprentissage
MEES	Ministère de l'Éducation et de l'Enseignement supérieur
MEESR	Ministère de l'Éducation, de l'Enseignement supérieur et de la Recherche
MELS	Ministère de l'Éducation, du Loisir et du Sport
MEQ	Ministère de l'Éducation du Québec
SPSS	Logiciel statistique pour les Sciences Sociales (<i>Statistical Package for the Social Sciences</i>)
TAD	Théorie de l'autodétermination

INTRODUCTION GÉNÉRALE

Bien que des ressources importantes soient mises en place afin de lutter contre le décrochage, un nombre encore trop grand d'élèves quittent le système éducatif non diplômés (MELS, 2009; Secrétariat à la jeunesse du Québec, 2016 dans Bourgeois, 2016). En effet, en 2016-2017 c'est 13,1 % des élèves qui ont quittés le secondaire sans diplôme ni qualification (Homsy et Savard 2018; MEES, 2019 ; MELS, 2009b) alors que la province se classe dernière au pays en ce qui concerne le taux d'obtention d'un diplôme secondaire en 5 ans (Homsy et Savard, 2018). La situation du décrochage est d'autant plus préoccupante pour les élèves qui appartiennent à la catégorie HDAA (MEES, 2017) étant donné que leur taux de diplomation avant l'âge de 20 ans est de 31% (Homsy et Savard, 2018) soit largement en dessous de celui concernant l'entièreté des élèves.

La démotivation, qui peut entraîner l'échec, l'abandon et le décrochage scolaire (Karsenti, 1993 dans Pedneault, 2008), est un élément déterminant dans la décision du jeune d'abandonner ses études (Blanchette, 2006). À ce sujet, il faut dire que la motivation scolaire est influencée par plusieurs facteurs, dont l'enseignant (Nedjar, 2021). Des études (Anderman, 1999 et Bobbitt et al., 1993 dans Bouffard et al., 2005) soulignent qu'il existe des liens d'influence entre le profil motivationnel des élèves et l'enseignant, par ses méthodes pédagogiques notamment (Bouffard et al., 2005; Masson, 2014 dans Barallobres, 2018).

À propos de la motivation, Pedneault (2008) est d'avis que de mener des études au sujet de la motivation scolaire des élèves du primaire peut mener à contrer le décrochage scolaire. Vezeau et ses collaborateurs (2010) croient également que la compréhension du phénomène du décrochage scolaire passe essentiellement par l'obtention de plus de connaissances de l'impact des pratiques pédagogiques sur le rendement et la motivation des élèves. En ce qui nous concerne, il nous semble impératif de se questionner quant aux moyens à mettre en place pour susciter la motivation scolaire des élèves.

Au sujet de la motivation à apprendre les mathématiques, elle représente pour sa part un défi important (Carmichael et al., 2017) puisque l'apprentissage de celles-ci implique de nombreuses structures du cerveau, rendant alors difficile la dissociation entre ce type d'apprentissage et le processus motivationnel (Butterworth, 2005 dans Leblond, 2012). C'est justement dans cette optique que nous nous intéressons aux pratiques que les enseignants peuvent mettre en place afin de susciter la motivation aux mathématiques. Plus précisément, nous souhaitons étudier si des variables relatives à la scène visuelle des documents présentés aux élèves peuvent permettre de soutenir le plaisir d'apprendre (MEQ, 2020) et donc entretenir une relation avec la motivation des élèves en contexte mathématique. Il s'agit d'un sujet qui, à notre connaissance, n'est pas encore documenté à ce jour.

Cette recherche devrait d'abord nous permettre d'observer les profils motivationnels des participants et d'analyser s'il existe des distinctions entre les profils en fonction des difficultés d'apprentissage perçues par l'enseignant titulaire et au regard de la motivation scolaire, de leur perception de soi et de la valeur accordée aux mathématiques. Par la suite, nous examinerons l'existence de corrélations entre les variables de la scène visuelle étudiées et la motivation des élèves, ce qui pourrait nous permettre de croire que la scène visuelle exerce des résultats favorables sur la motivation des élèves. Nous poursuivons aussi l'objectif de comparer les résultats des analyses corrélationnelles des élèves *tout venant* des EHDAA afin d'observer si le rendement des élèves peut expliquer une variation dans les relations.

C'est dans cette perspective que des données de nature quantitative ont été collectées auprès d'un bassin de 93 élèves de la sixième année du primaire provenant des centres de services scolaires des Navigateurs, de la Côte-du-Sud et de Charlevoix. En interrogeant les quatre enseignants titulaires participants, nous collectons des données descriptives nous permettant de catégoriser les élèves en fonction de la perception de l'enseignant du rendement en mathématiques et en français ainsi que du niveau de motivation scolaire. À propos de la motivation scolaire, les élèves participants ont dû répondre à l'échelle de motivation en éducation de Vallerand et ses collaborateurs (1993) en plus de 2 sections additionnelles portant sur la perception de soi et de la valeur accordée aux mathématiques,

deux sources de la motivation (Viau, 2009). Les élèves ont également dû résoudre quatre énoncés de problèmes mathématiques auxquels ils ont aussi dû attribuer une appréciation.

Ainsi, à l'aide de ces données, nous sommes en mesure de porter un premier regard sur le portrait de la motivation de notre échantillon et des sous-catégories le constituant. Cela nous permettra de dégager des ressemblances et dissemblances entre les élèves *tout venant* et ceux appartenant à la catégorie HDAA selon les balises que nous avons établies au regard des perceptions des enseignants titulaire. Également, à l'aide d'analyses corrélationnelles réalisées par le biais d'un logiciel d'analyse de données statistiques, nous observons si des corrélations entre des éléments de la scène visuelle tel que : la police d'écriture, la présence d'images dénuées de couleurs et celle d'images colorés et la motivation des élèves en mathématiques surviennent et si ces relations varient en fonction des difficultés scolaires rencontrées par les élèves.

CHAPITRE 1

LA PROBLÉMATIQUE

1.1 LE DECROCHAGE SCOLAIRE

Cela fait un bon nombre d'années que des ressources importantes sont investies par le gouvernement et les milieux scolaires afin de lutter contre le décrochage scolaire (Secrétariat à la jeunesse du Québec, 2016 dans Bourgeois, 2016; MEES, 2019). Même si le nombre de ressources visant à favoriser la persévérance scolaire et à lutter contre l'abandon scolaire est important, encore trop d'élèves quittent le système éducatif sans diplôme (Homsy et Savard 2018; MELS, 2009b); soit 13,1 % des élèves en 2016-2017 (MEES, 2019). À ce sujet, il faut dire que, dans le réseau public du Québec, le taux d'obtention d'un diplôme d'études secondaires en 5 ans est de 64%, ce qui classe le Québec au dernier rang au niveau canadien (Homsy et Savard, 2018). Le taux de diplomation avant l'âge de 20 ans¹, se situant à 81,8 % en 2017-2018 selon les données de 2019 du MEES, dépasse quant à lui tout juste le taux ciblé par le ministère de l'Éducation en 2009.

Il importe de mentionner que plusieurs facteurs influencent le processus décisionnel qui mène un individu au décrochage scolaire (Pedneault, 2008). Par exemple, certaines catégories d'élèves², réussiraient plus difficilement à diplômer selon Homsy et Savard (2018). Effectivement, l'appartenance à la grande catégorie des EHDAA est l'un des facteurs « [faisant] accroître dangereusement les risques de décrochage scolaire [...] » (MEES, 2017, p.38). Une étude de 1991 réalisée par Blackorby et ses collaborateurs auprès d'un échantillon de 462 élèves possédant un trouble du comportement appuyait déjà ce triste constat, puisque

¹ Nous envisageons le taux de diplomation tel que le ministère de l'Éducation et de l'Enseignement supérieur le présente à page 2 de son *Rapport sur la diplomation et qualification par commission scolaire au secondaire* (2019) : « Le taux de diplomation et de qualification par cohorte [...] est la proportion des élèves qui, avant l'âge de 20 ans, ont obtenu un premier diplôme ou une première qualification 7 ans après leur entrée au secondaire à la formation générale des jeunes (FGJ). Le diplôme ou la qualification peut avoir été obtenu à la FGJ, à l'éducation des adultes ou à la formation professionnelle (FP) ».

² Les élèves provenant de milieux défavorisés, les EHDAA et les immigrants de première génération.

85% de ces participants étaient des décrocheurs scolaires. Par ailleurs, divers auteurs (Fortin et Picard, 1999 ; Gingras, 1995; Janosz et al., 2000; Papillon et Rousseau, 1995; Potvin et al., 2006 ; Violette, 1991) indiquent que l'expérience ainsi que les difficultés scolaires d'un enfant sont un puissant prédicteur du décrochage scolaire (dans Pedneault, 2008). Par ailleurs, des données plus récentes qui proviennent du Québec viennent également démontrer l'importance du phénomène. Selon l'analyse de Homsy et Savard (2018), ce serait près de 30% des élèves fréquentant une école secondaire publique québécoise qui appartiendrait à la catégorie des EHDAA et leur taux de diplomation avant l'âge de 20 ans est de 31%. Dans son rapport sur la diplomation et la qualification de 2019, le ministère de l'Éducation et de l'Enseignement supérieur mentionne que 26,4 % des élèves ayant débutés leur secondaire en 2011 font partie de la catégorie des EHDAA et 56,2% de ces derniers obtiennent un diplôme ou une qualification dans les 7 ans suivant leur entrée au secondaire. Ce taux de diplomation est significativement différent de celui des autres élèves qui se situe à 86,4%.

Selon notre analyse (voir annexe 1) des données publiées par le MEES en 2019³, parmi les 16 625 élèves n'ayant pas obtenu de diplôme ni de qualification dans les 7 années suivant leur entrée dans une école secondaire publique, 8 911 appartiennent à la catégorie HDAA. Autrement dit, les élèves en difficulté d'adaptation ou d'apprentissage représentent plus de la moitié, soit 53,6%, des élèves qui sortent du secondaire sans diplôme ni qualification, alors qu'ils constituent 26,4% des élèves.

Bien que ces données soient alarmantes, il existe des facteurs qui aident à prévenir l'abandon scolaire. En effet, puisque la démotivation est un élément déterminant dans la décision du jeune d'abandonner ses études (Blanchette, 2006) et que le long processus qui conduit l'élève à décrocher est souvent influencé par l'accumulation de frustrations qu'amènent les échecs scolaires (Potvin et al, 2007), nous aurions tout intérêt à susciter la

³ Nous faisons le choix de présenter des données illustrant la situation préalable à la pandémie mondiale de la COVID-19, puisqu'il est fort à parier que celle-ci influence les données relatives au décrochage scolaire. En effet, selon l'étude d'Issaieva et ses collaborateurs (2020), les changements relatifs au contexte d'enseignement et d'apprentissage en période pandémique ont occasionné des difficultés pour une partie des élèves interrogés, menant certains au décrochage scolaire.

motivation qui « constitue l'un des plus forts prédicteurs de [la réussite scolaire de l'élève], et ce, quel que soit son degré d'intelligence » (Plante, et al., 2013 et Steinmayr et Spinath, 2009 dans Fréchette-Simard et al., 2019, p.501). C'est donc dire que l'engagement scolaire est un facteur de protection à la réussite (Audas et Willms, 2001; South et al., 2007). En effet, l'engagement scolaire est un élément qui distingue le parcours d'élèves vers la réussite de celui qui mène au décrochage (Eccles, 2005; Finn, 1989; Skinner et Pitzer, 2012 dans Olivier, 2017). D'ailleurs, puisque l'engagement scolaire est malléable (Olivier, 2017), il est impératif que l'on mise sur des interventions préventives, interventions qui favoriseront également le succès académique des élèves à risque de décrochage (Laferrière et al., (2011); Olivier, 2017). Il faut dire que le MELS traitait déjà, en 2011, dans ses *Lignes directrices pour l'intégration scolaire des élèves handicapés ou en difficulté d'adaptation ou d'apprentissage*, de l'importance de l'adaptation de ses services afin de rendre possible l'égalité des chances et l'insertion sociale de tous et chacun.

En 2017, le MEES ajoute dans sa *Politique de la réussite éducative* que « [...] la persévérance scolaire et la réussite éducative représentent un important défi qui ne peut être relevé sans la mobilisation et la concertation de l'ensemble des acteurs et des partenaires des milieux éducatifs [...] » (p.23).

1.2 LA MOTIVATION⁴ SCOLAIRE

La motivation est depuis longtemps un sujet de préoccupation partout dans le monde (Carré et Fenouillet, 2009) et le Québec n'en fait pas exception; nous n'avons qu'à penser aux nombreuses publications gouvernementales traitant, à un moment ou à un autre, de celle-ci⁵. Au Québec, l'une des périodes marquantes pour l'éducation s'est déroulée dans les

⁴ La motivation étant un concept clé de cette recherche, une partie du cadre conceptuel lui sera également consacrée.

⁵ Lorsque nous avons recherché le terme « motivation » dans l'outil de recherche du site du ministère de l'Éducation ainsi que celui de l'Enseignement Supérieur, 50 résultats sont apparus. Ces 50 résultats ne représentent que les documents électroniques ayant entre autres comme mot-clé « motivation ». D'ailleurs,

années 60-70. En effet, lors de la Révolution tranquille, on remet notamment en question la qualité des apprentissages, l'efficacité de l'école et des moyens mis en place afin d'améliorer le rendement scolaire des élèves (Gagné et Archambault, 1987). À cette époque, on voyait la motivation comme « un trait relativement stable ou une caractéristique à peu près invariable de la personnalité qui permettrait à l'individu de produire des performances sinon hors du commun, à tout le moins fort appropriées » (Gagné et Archambault, 1987, p.291-292). Il faut donc attendre les années 70 et 80 pour voir paraître les premiers travaux portant sur la motivation et réalisés en contexte scolaire (Fréchette-Simard et al., 2019). Ces travaux, qui proviennent d'abord d'ailleurs dans le monde, feront écho chez des chercheurs québécois qui s'intéresseront à ce concept « [des] plus importants dans le secteur de l'éducation » (Vallerand et al., 1989, p.323).

Aujourd'hui, soit six décennies après les premiers questionnements importants quant au système éducatif québécois, on sait que la motivation est bien plus complexe, mais aussi primordiale à considérer en éducation (Vallerand et Thill, 1993 dans Fréchette-Simard et al., 2019). Réaffirmant son importance, le ministère de l'Éducation du Québec (2020, p.64) ajoute d'ailleurs comme huitième compétence à son plus récent *Référentiel des compétences professionnelles : profession enseignante* que les enseignants doivent soutenir le plaisir d'apprendre en « [entretenant] chez [leurs] élèves le plaisir d'apprendre, le sens de la découverte et la curiosité en réunissant les conditions nécessaires à l'épanouissement de chacune et de chacun ».

D'ailleurs ce n'est pas sans raison que la motivation est une grande préoccupation du système éducatif. En effet, celle-ci agit à titre de facteur expliquant de manière importante l'engagement et la persévérance menant à la réussite scolaire (Vezeau et al., 2010). En contrepartie, son absence peut entraîner d'importantes conséquences, dont l'échec, l'abandon et le décrochage scolaire (Karsenti, 1993 dans Pedneault, 2008). De leur côté Vallerand et Senécal (1992) révèlent, dans un article portant sur l'analyse motivationnelle de l'abandon

plusieurs publications gouvernementales concernant la motivation se retrouvent dans les références de la présente recherche.

des études, que la motivation des élèves face à l'école représente une variable importante qui peut aider à comprendre le problème du décrochage scolaire. De plus, d'autres auteurs (Covington, 1992; Gottfried, 1985; Royer et al., 1992 dans Karsenti, 1998) rapportent que « lorsqu'un élève rencontre d'importants problèmes de motivation scolaire au primaire, les conséquences négatives qui en découlent auront un impact important sur ses études secondaires » (Karsenti, 1998, p. 24).

Pedneault (2008) est claire quand il s'agit de la motivation scolaire et du décrochage scolaire : il faut aider les élèves à risque d'abandonner l'école le plus tôt possible, soit dès l'école primaire -qui joue d'ailleurs un rôle de prévention important face au décrochage scolaire-. Pour cette auteure, des études sur la motivation scolaire chez les élèves du primaire pourraient permettre de solutionner la problématique du décrochage scolaire.

1.2.1 Le rôle des enseignants dans la motivation de leurs élèves

De plus en plus de chercheurs de différents pays tentent de comprendre ce que pourrait être une école efficace en évaluant l'efficacité des systèmes scolaires (Vezeau et al., 2010). À ce sujet, des études ont démontré qu'en plus de facteurs propres à l'élèves (Pedneault, 2008), des facteurs de nature sociale appartenant à la famille, au milieu social ainsi qu'à l'école interviennent également sur la motivation scolaire des élèves (Alexander et al., 1987, Bourdieu, 1973, Goddard et al., 2001, Kuklinski et Weinstein, 2001 et Swartz, 1997 dans Vezeau et al., 2010).

En ce qui concerne les facteurs liés à l'école, on dit que l'enseignant, de par ses attitudes et pratiques pédagogiques (Nedjar, 2021), tient un rôle plus important encore que le rendement scolaire quand il est question d'engagement et de persévérance scolaire (Eccles et Jacobs, 1986, Vallerand et al., 1997 et Wigfield et Eccles, 1992 dans Vezeau et al., 2010). Masson (2014), un chercheur du domaine de la neuropsychologie, a quant à lui étudié l'influence des méthodes pédagogiques employées par les enseignants sur le cerveau. Ce

dernier a découvert que celles-ci « [...] peuvent avoir un effet sur la plasticité, le recyclage neuronal, la capacité d'inhibition des élèves et sur le fonctionnement cérébral des élèves » (Barallobres, 2018, p.170). Ainsi, les choix pédagogiques des enseignants permettent aux élèves de développer des connexions neuronales nécessaire à plusieurs apprentissages (Barallobres, 2018), en plus d'exercer une influence sur la motivation et le décrochage scolaire (Gingras, 1995, Janosz et al., 2000, Papillon et Rousseau, 1995 et Potvin et al., 2006 dans Pedneault, 2008).

Dans le but d'explorer les stratégies de motivation des enseignants en fonction des profils motivationnels des élèves⁶, Bouffard et ses collaborateurs ont mené en 2005 une étude qui a souligné la contribution des enseignants dans la construction du profil motivationnel des élèves. Il faut dire qu'une étude de Bobbitt Nolen et Nicholls menée en 1993 (dans Bouffard et al., 2005) démontrait déjà que la perception des élèves sur les divers moyens d'intervention utilisés par les enseignants pourrait engendrer des retombées positives chez les enfants. Bouffard et ses collaborateurs (2005, p.37) ont d'ailleurs pu remarquer « [qu'une] proportion deux fois plus grande des élèves classés dans le groupe n'aimant pas l'école que ceux dans celui aimant l'école affirme que leur enseignant est incapable de leur faire aimer la matière ». Ainsi, la perception des élèves quant à la capacité de leur enseignant de leur faire aimer l'école est intimement liée à leur niveau d'appréciation de l'école.

Anderman (1999) a pour sa part remarqué que « l'appréciation positive de l'école était positivement reliée aux perceptions des buts de maîtrise de la classe, au sentiment d'appartenance, à la perception de l'orientation prosociale de l'école » (dans Bouffard et al., 2005). Par ailleurs, l'inverse est tout aussi vrai puisque « plus l'appréciation négative de l'école était élevée [chez les participants de l'étude], moins le rendement scolaire l'était » (Anderman, 1999 dans Bouffard et al., 2005, p.15). Ajoutons finalement à cela que la motivation scolaire varie selon l'âge et le niveau scolaire. En effet, les résultats de Bouffard

⁶ Selon Bouffard et al. (2005), outre une étude de Parent, Bellemare, Julien, Laflamme et Larivière en 1996, aucune autre recherche n'avait alors été menée afin d'interroger des enseignants québécois du primaire sur leurs stratégies pour motiver leurs élèves.

et ses collaborateurs (2005) indiquent que les participants de leur étude qui ont dit ne pas aimer l'école passe de 30% en deuxième année à 47% en quatrième année, pour finalement atteindre la proportion de 50% en sixième année. Cette variation est également observable chez les participantes dont la « proportion de celles disant ne pas aimer l'école passe de 18% en deuxième à 33% en quatrième, puis à 42% en sixième année » (Bouffard et al., 2005, p.36).

Ainsi donc, la réussite scolaire est inhérente à des facteurs qui sont internes à l'élève, puis à d'autres externes à celui-ci. Parmi les facteurs qui n'appartiennent pas aux caractéristiques propres à individu, on retrouve « [le] milieu familial, [son] environnement scolaire et [les] pratiques pédagogiques auxquelles il est exposé » (Bouffard, et al., 2005, p.11). Les enseignants, mais plus particulièrement les moyens qu'ils mettent en œuvre pour motiver leurs élèves, « [régissent] la qualité de [leur] engagement et en bout de piste [leur] rendement scolaire » (*Ibid.*). C'est d'ailleurs aussi ce qu'avance le ministère de l'Éducation du Loisir et du Sport dans son document de 2007 portant sur les clés de la réussite des élèves :

Les enseignantes et les enseignants, par les stratégies qu'ils utilisent pour motiver leurs élèves, le soutien qu'ils leur assurent ainsi que les pratiques évaluatives qu'ils privilégient ont une grande influence sur la persévérance et l'engagement scolaires de leurs élèves, et par ricochet, sur leur réussite scolaire (MELS, 2007, p.3)⁷.

Cela correspond aussi à la composante de la huitième compétence du référentiel de 2020 présenté précédemment qui mentionne que les enseignants doivent soutenir le plaisir d'apprendre des élèves, par la proposition de situations d'enseignement et d'apprentissage stimulantes et signifiantes, [ce qui] contribue à leur développement intégral. En donnant ainsi du sens aux apprentissages, l'enseignante ou l'enseignant maintient chez l'élève l'envie d'apprendre, qui représente la clé de voûte de sa réussite éducative (MEQ, 2020, p.64).

⁷ Ce document s'inspire de l'étude menée par Bouffard et ses collaborateurs en 2005, en plus d'une étude de Chouinard et ses collaborateurs en 2005.

Bien que l'on retrouve dans l'étude de Bouffard et ses collaborateurs (2005) huit catégories de stratégies motivationnelles utilisées par les enseignants, « des études additionnelles sont nécessaires pour éclaircir d'autres aspects de ces pratiques, pour mieux comprendre le phénomène de la démotivation [...] et pour permettre d'identifier des pratiques que pourraient adopter les enseignants de manière à le contrer » (Bouffard et al., 2005, p.68). De surcroît, puisque l'apprentissage, et donc la réussite scolaire, est fortement lié au concept de motivation, il est important d'intervenir sur la motivation des élèves en tentant « [d'identifier] les motifs réels, les facteurs « naturellement » reliés aux indicateurs de la motivation, ceux qui tiennent compte, en fait, de la motivation intrinsèque » (Gagné et Archambault, 1987, p.292). Vezeau et ses collaborateurs (2010) croient également que bâtir de plus grandes connaissances à propos de l'impact de pratiques pédagogiques sur le rendement et la motivation des élèves québécois est essentiel dans la compréhension du phénomène du décrochage scolaire.

1.2.2 La didactique des mathématiques et la motivation

En plus de tenir un rôle important dans la motivation scolaire de ses élèves, l'enseignant du primaire doit également veiller à leurs apprentissages tous les domaines confondus. Concernant la réussite éducative, à l'instar de la motivation, on dit de celle-ci qu'elle est attribuable à plusieurs facteurs qui proviennent parfois de l'individu lui-même, parfois de son environnement (Pedneault, 2008; Leblond, 2012).

Il existe d'ailleurs une perspective d'étude de ces nombreux facteurs impliqués lors de l'enseignement et l'apprentissage des mathématiques : la didactique des mathématiques. Cette discipline suggère d'étudier les conditions des situations d'enseignement que propose un enseignant à ses élèves en accordant une attention aux aspects cognitifs et au développement propre aux élèves, en plus de s'intéresser aux interactions entre les élèves, les savoirs et l'enseignant (Chevallard, 1985 dans Barallobres, 2018).

En fait, l'apprentissage des mathématiques est complexe. En effet, certains auteurs en neurosciences indiquent que, puisque de nombreuses structures du cerveau sont impliquées par ce type d'apprentissage, il serait alors difficile de le dissocier du processus motivationnel (Butterworth, 2005 dans Leblond, 2012). On peut donc dire de l'apprentissage des mathématiques qu'il est intimement lié à la motivation, qui, pour sa part, « a un impact majeur sur la réussite des élèves en mathématiques » (Eccles et al., 1998; Pintrich, 2003; Schunk et al., 2008 dans Leblond, 2012, p.28). À ce sujet, il faut savoir que des chercheurs de la deuxième moitié du 20^e siècle étaient déjà convaincus « que le rapport aux mathématiques ne met pas en jeu uniquement des dimensions cognitives mais qu'il suppose tout un réseau informel d'aspects affectifs entre la discipline et l'individu » (Gattuso et al., 1989, p.194). Les facteurs émotifs et environnementaux peuvent d'ailleurs, selon Gafoor et Kurukkan, (2015), contribuer au profil d'apprenant dans l'apprentissage des mathématiques.

Selon Carmichael et ses collaborateurs (2017), motiver les élèves à l'apprentissage des mathématiques est un défi grandissant pour la société⁸. Tobias mentionnait en 1980 que certains apprenants feraient preuve d'un état de panique, une sorte de désorganisation mentale, lorsqu'ils sont confrontés à un problème mathématique (Gattuso et al., 1989). Cet état s'expliquerait par plusieurs variables affectives dont la confiance en soi et la perception de l'utilité des mathématiques (Reyes, 1984 dans Gattuso et al., 1989), deux concepts directement liés à la motivation selon Viau (2009).

Plus précisément, selon l'étude de Gattuso et ses collaborateurs (1989), une majorité des élèves qui vivent un échec en mathématique attribuent celui-ci « à une cause interne, c'est-à-dire qui dépend d'eux: manque de confiance, de sécurité, ou de concentration; absence de motivation, sentiment négatif face aux mathématiques » (p.204). Gafoor et Krukkan (2015) ont aussi observé le phénomène chez les participants de leur étude qui attribuent leurs échecs à des facteurs internes faisant en sorte qu'ils ne sentent capables d'apprendre en

⁸ Traduction libre.

mathématiques⁹. D'ailleurs, bien que les mathématiques revêtent une grande valeur pour la majorité des participants de leur étude, Gattuso et ses collaborateurs (1989) divisent le groupe quant à l'intérêt qu'elles provoquent : certains y ressentent un attrait alors que d'autres y voient une obligation. Il faut toutefois mentionner que ce manque de plaisir à faire des mathématiques peut résulter de leurs difficultés dans cette matière (Gattuso et al., 1989).

Carmichael et ses collaborateurs (2017) se sont intéressés à la motivation des élèves en mathématiques dans leur étude réalisée auprès de 471 élèves de la 3^e à la 10^e année (l'équivalent de la quatrième année du secondaire) et de 44 enseignants. Leur recherche leur a permis de dégager que l'intérêt -notons que pour Murphy et Alexander (2000) la motivation et l'intérêt apparaissent inextricablement liés- que portent les élèves pour les mathématiques varie en fonction de l'âge. Effectivement, à un plus jeune âge, l'enfant associe des réponses émotionnelles quant aux stimuli provoqués par l'intérêt des mathématiques, alors qu'avec l'âge, les réponses deviennent plutôt cognitives. On pense que les deux systèmes de contrôle -émotionnel et cognitif- sont impliqués dans le développement de l'intérêt (Krapp, 2007 dans Carmichael et al., 2017) et qu'avec le temps, l'intérêt se modifie en passant d'émotions positives à une valorisation plus forte et une volonté de se réengager¹⁰ (Hidi et Renninger 2006 dans Carmichael et al., 2017). Ce qui précède peut également expliquer la variation de la motivation selon l'âge, la motivation scolaire étant descendante, observée par plusieurs auteurs (Carnegie Council on Adolescent Development, 1989 dans Leblond, 2012).

Ainsi, dans le but de favoriser le développement de l'intérêt des élèves pour les mathématiques -et donc ultimement leur réussite-, il apparaît important de faire en sorte que leurs expériences en lien avec les mathématiques suscitent des émotions positives chez les enfants du primaire. D'ailleurs, dans le but d'outiller les enseignants qui se doivent d'offrir à leurs élèves des activités mathématiques qui favorisent le développement de l'intérêt envers les mathématiques (Deringol, 2018), il est légitime de se questionner sur les facteurs

⁹ Traduction libre.

¹⁰ Traduction libre.

didactiques influençant la motivation des élèves dans la réalisation d'énoncés mathématiques, facteurs dont fait partie la scène visuelle¹¹ des documents proposés à l'élève.

1.3 LA QUESTION DE RECHERCHE

La recension des écrits présentée précédemment nous a amené à réfléchir sur les pratiques que peuvent adopter les enseignants de manière à contrer la problématique que représente la démotivation scolaire et plus particulièrement celle remarquée dans le domaine des mathématiques. Nous nous questionnons donc à savoir si la scène visuelle des documents que les enseignants fournissent à leurs élèves peut agir à titre de stratégie motivationnelle efficace dans un contexte d'enseignement de cette matière. Ainsi, en d'autres mots et plus précisément, nous voulons découvrir : *Existe-t-il des liens entre la scène visuelle en contexte mathématique et la motivation des élèves?* En plus, nous cherchons également à savoir *Existe-t-il des variations entre les corrélations en fonction des difficultés d'apprentissage des élèves ?* À notre connaissance, aucun auteur n'a encore écrit sur le sujet. Nous estimons toutefois que si les professionnels de l'éducation accordent une grande importance à la scène visuelle du matériel qu'ils créent, c'est parce qu'ils sont en mesure de constater des effets bénéfiques sur leurs élèves, potentiellement au niveau de la motivation. L'hypothèse de départ à cette question serait donc que la scène visuelle des documents que présente un enseignant à ses élèves influence à la fois l'engagement de ces derniers, mais aussi leur résultat puisque ces deux éléments sont inhérents (Gagné et Archambault, 1987).

¹¹ Ce concept est un élément phare de notre recherche. Une section du cadre conceptuel lui est consacrée.

1.4 LES OBJECTIFS DE LA RECHERCHE

L'objectif principal de cette recherche est de vérifier notre hypothèse et donc de déterminer si la scène visuelle d'un énoncé mathématique tient un lien avec la motivation des élèves. Cela nous permettra également d'observer si la scène visuelle et la réussite à des énoncés mathématiques entretiennent un lien puisque l'engagement d'un élève entretient un lien étroit avec ses résultats scolaires (Gagné et Archambault, 1987); étant tous deux des manifestations de la motivation (Viau, 2009).

Cette étude permettra également d'observer les profils motivationnels des participants, soit d'élèves de la sixième année du primaire, au regard de la motivation scolaire, de leur perception de soi et de la valeur accordée aux mathématiques. À ce sujet, nous poursuivons aussi l'objectif de comparer les profils motivationnels au regard du rendement en français et en mathématiques perçus par l'enseignant.e titulaire.

Ultimement, ce projet de recherche poursuit l'objectif d'explorer si des relations entre la scène visuelle et la motivation varient en fonction des difficultés scolaires rencontrées, ou non, par les élèves.

1.5 LA PERTINENCE DE LA RECHERCHE

1.5.1 La pertinence sociale

La pertinence sociale de cette recherche touche d'abord la réussite scolaire des élèves. En effet, au regard des conclusions obtenues, les professionnels de l'éducation pourront constater l'effet de la scène visuelle du matériel qu'ils proposent sur l'engagement de leurs élèves, ce qui pourrait favoriser grandement la réussite scolaire de ceux-ci. Il faut d'ailleurs mentionner que la sixième année du primaire est une période charnière en ce qui concerne la motivation scolaire des jeunes. En effet, les recherches démontrent que la motivation des élèves du primaire décline à l'entrée du secondaire et cette diminution apparaît plus grande

encore chez les élèves présentant des difficultés d'apprentissages (Wigfield et al., 2006 dans Viau, 2009). S'attaquer à la motivation scolaire d'élèves de sixième année pourrait permettre de contrer cette diminution de motivation lors de leur arrivée au secondaire. On peut aussi dégager un certain enjeu ontogénique de cette recherche; le professionnel de l'éducation se questionnera davantage sur les éléments visuels présents dans les documents qu'il présente à ses élèves et remettra en question ses propres pratiques. Cela pourrait ultimement faire en sorte qu'il puisse s'intéresser à sa propre formation continue concernant les stratégies motivationnelles. Finalement, une modification des outils didactiques utilisés et des pratiques des enseignants pourrait aussi survenir.

1.5.2 La pertinence scientifique

La pertinence scientifique de cette recherche réside en l'établissement possible de liens d'influence entre la motivation des élèves et la scène visuelle d'énoncés mathématiques, sujet très peu documenté à ce jour. En plus de contribuer à l'avancement des connaissances scientifiques, ou autrement dit, de répondre à un enjeu nomothétique, l'étude pourrait également confirmer ou infirmer la relation entre la motivation et les résultats scolaires émise par Audas et Willms en 2001 ainsi que South et ses collaborateurs en 2007, pour ne nommer que ceux-ci. Également, les résultats de l'étude pourraient inspirer d'autres chercheurs à s'intéresser à la triple relation entre le contenu, la forme et l'engagement. Finalement, cette recherche pourrait amener des chercheurs à poursuivre les études concernant les stratégies motivationnelles et les pratiques devant être mises en place dans but de susciter et soutenir la motivation scolaire des élèves.

CHAPITRE 2

LE CADRE CONCEPTUEL

Toutes recherches présentent un cadre de recherche qui ordonne et définit l'ensemble des concepts et des sous-concepts présents afin de préciser l'orientation de l'étude (Fortin, 2010). Par ailleurs, le cadre conceptuel sujet de ce travail fait suite à la problématique présentée précédemment. Celui-ci s'intéresse donc à l'étude approfondie des concepts clés sur lesquels repose notre projet de recherche. Les prochaines lignes traiteront alors des élèves handicapés ou en difficulté d'adaptation ou d'apprentissage, de la motivation et de la scène visuelle.

2.1 LES ELEVES APPARTENANT A LA CATEGORIE HDAA

En milieu scolaire, l'appellation EHDAA est couramment utilisée pour caractériser les élèves handicapés ou en difficulté d'adaptation ou d'apprentissage. Depuis 1999, soit depuis la publication de sa politique de l'adaptation scolaire *Une école adaptée à tous ses élèves*, le ministère de l'Éducation du Québec catégorise les EHDAA en deux classes distinctes; les élèves handicapés et les élèves en difficulté d'adaptation ou d'apprentissage. On retrouve à l'intérieur même de cette seconde catégorie les élèves à risque et les élèves ayant un trouble grave de comportement (Tessier et Schmidt, 2007; Rajotte, 2014). Les élèves à risque sont donc ceux qui présentent des difficultés qui ne sont pas de l'ordre comportemental ou ceux qui ne font pas partie de la catégorie handicapés (Rajotte, 2014). Le concept d'élèves à risque repose alors sur le fait que certains élèves « présentent des facteurs de vulnérabilité susceptibles d'influer sur leur apprentissage ou leur comportement et peuvent ainsi être à risque, notamment au regard de l'échec scolaire ou de leur socialisation, si une intervention rapide n'est pas effectuée » (MELS, 2007; p. 24). C'est ainsi dire que les élèves en difficulté

d'adaptation ou d'apprentissage représentent un large éventail d'élèves aux réalités diversifiées et que les nombreuses conceptions de l'appellation élèves à risque évoquent une zone d'imprécision (Rauth, 1989 dans Puentes-Neuman et Cartier, 2007; Tessier et Schmidt, 2007).

C'est d'ailleurs en raison de cette ambiguïté autour du concept d'élèves à risque qu'il est difficile d'obtenir un portrait juste des EHDAA en termes de prévalence (Honorez 2001 et 2008 dans Rajotte, 2014). Quoi qu'il en soit, selon les données publiées par le MEES, une croissance du nombre d'élèves HDAA a été observée « passant de 120 527 élèves en 2001-2002 à 207 016 élèves en 2015-2016 » (Commission des droits de la personne et des droits de la jeunesse, 2018, p.20), pour un effectif scolaire pourtant en baisse, qui passe de 1 814 773 élèves inscrits 2001-2002 à 1 014 407 en 2015-2016. C'est donc dire que les EHDAA représentaient 10,8% de l'ensemble de l'effectif scolaire pour l'année 2001-2002, alors qu'ils correspondent plutôt à 20,4% de l'effectif de 2015-2016, soit un peu plus d'un élève sur cinq (*Ibid.*).

2.1.1 Les difficultés et le trouble d'apprentissage en mathématique

Les recherches sur les difficultés d'apprentissage en mathématiques¹², bien que peu développées comparativement à celles relatives aux difficultés d'apprentissage en lecture (INSERM, 2007; Hélayel et Causse-Mergui, 2011; Mary et al., 2014; Dias et Ouvrier-Buffer, 2018), sont réalisées dans plusieurs disciplines, notamment en psychologie, en neuropsychologie et en didactique, ce qui explique la diversité et parfois même la divergence des informations (Mary et al., 2014). Bien que cette recherche adopte principalement un regard didactique quant au phénomène, il est intéressant d'observer, sans toutefois évaluer les positions relatives à ces deux perspectives, les éléments mis en lumière par la psychologie et la neuropsychologie puisqu'il est difficile de différencier les difficultés scolaires selon leur

¹² Dans la littérature anglo-saxonne on utilise les termes *mathematical learning disabilities*.

nature (*Ibid.*). En effet, « les difficultés scolaires peuvent relever de facteurs socioculturels, d'un handicap sensoriel, d'un retard de développement ou encore d'une faiblesse de l'enseignement » (Berch et Mazzocco, 2007 et Jordan et Levine, 2009 dans Mary et al., 2014, p.12).

Également, les recherches, toutes disciplines confondues, semblent indiquer qu'une distinction entre difficultés d'apprentissage et trouble spécifique d'apprentissage en mathématiques doit être faite. Les définitions entourant le terme difficultés d'apprentissage sont nombreuses et « renvoient à un écart de performance par rapport à une norme » (Giroux, 2014 dans Mary et al., p.13). Le MEQ (2003) mentionne qu'il s'agit des difficultés qu'éprouve un élève à risque, handicapé ou ayant des troubles graves de comportement à atteindre la progression des apprentissages attendue par le programme de formation. Pour leur part, Dias et Ouvrier-Buffer (2018) mentionnent que cette catégorie est en quelque sorte un compromis scientifique de classification. Le trouble spécifique d'apprentissage en mathématiques, ou dyscalculie, renvoie quant à lui à des déficits cognitifs et, tout dépendamment du point de vue adopté par la discipline, à une atteinte neurologique (Giroux, 2014 dans Mary et al., 2014).

Ainsi, bien que notre système scolaire repose sur des repères fournis par les spécialistes du DSM-5, les perspectives contradictoires qui s'intéressent à cette problématique entraînent toujours des questionnements quant au diagnostic et à la nature des interventions à mener (Giroux, 2014 dans Mary et al., 2014; Dias et Ouvrier-Buffer, 2018). D'ailleurs, actuellement, les travaux qui proviennent de l'espace anglo-saxon s'intéressent aux caractéristiques cognitives que possèdent les élèves ayant des troubles d'apprentissage en mathématiques, aux modèles pédagogiques pouvant être adaptés à ce type d'élève et aux pratiques d'enseignement répondant à l'approche socioconstructiviste sur laquelle repose notre programme (Giroux, 2014 dans Mary et al., 2014).

Par ailleurs, nous devons ajouter que l'orientation ministérielle face aux élèves en difficulté d'apprentissage en mathématiques, qui présente une forme de cécité didactique (Roiné, 2004 dans Rajotte, 2018), s'intéresse presque exclusivement aux facteurs internes à

l'élève; les facteurs externes tels que le contenu de l'enseignement, les conditions didactiques et le contexte social de l'enfant étant quant à eux laissés pour compte (Rajotte, 2018). C'est aussi dire que « la prise en compte de la spécificité de l'enseignement et des déterminants de la situation didactique devient seconde au regard de la volonté de combler le déficit repéré chez chacun des élèves en difficulté » (Rajotte, 2018, p.22). Rajotte (2018) avance d'ailleurs que « le fait de considérer exclusivement une seule perspective interprétative, afin d'expliquer la nature des difficultés en mathématiques, pourrait engendrer une forme de cécité interprétative » (Rajotte et al., 2014 dans Rajotte, 2018, p.31). Pourtant, c'est l'adoption d'un langage commun, au moyen d'un arrimage entre les différentes perspectives, qui permet d'interpréter les difficultés vécues par ce type d'élève et ainsi de poser des actions significatives auprès d'eux (Rajotte, 2018). Les paragraphes suivants visent donc à présenter les grandes lignes du phénomène des difficultés d'apprentissage selon les différentes perspectives d'étude¹³.

2.1.1.1 La perspective relevant des sciences cognitives

La majorité des travaux qui relève du domaine de la psychologie cognitive ne se rapportent pas aux difficultés d'apprentissage en mathématiques. En effet, les recherches dans cette discipline s'intéressent plutôt à la contribution biologique dans le déficit cognitif à l'origine des difficultés d'apprentissage en mathématiques. Cette perspective interprétative suggère également une hypothèse corollaire selon laquelle un premier groupe de déficit est attribuable à l'immaturation de processus ou à des facteurs exogènes, alors qu'un second groupe proviendrait d'un dysfonctionnement ou d'un déficit cognitif (Giroux, 2014 dans Mary et al., 2014). En recherche, les termes *mathematics difficulties* sont associés au premier groupe, alors que les termes *mathematics disabilities* sont réservés au second (Mazzocco dans Mary

¹³ En 2018, Barallobres publiait ses réflexions sur les liens entre les neurosciences, les mathématiques et l'éducation. Dans celles-ci, on retrouve l'idée d'une nouvelle perspective soit celle de la neuroéducation et de la neurodidactique. Dans le cadre de cette recherche, étant donné qu'il s'agit d'une perspective récente, nous préférons nous abstenir de la présenter. Toutefois, le texte de Barallobres se retrouve dans la bibliographie.

et al., 2014). En psychologie cognitive, on propose donc que les difficultés d'apprentissage peuvent en partie être attribuables à l'environnement et aux processus de l'élève, mais aussi à des problèmes de cognition. La neuropsychologie avance toutefois que les difficultés d'apprentissage sont uniquement d'origine biologique. Cette discipline s'intéresse donc seulement au deuxième groupe de l'hypothèse corollaire à l'intérieur duquel le déficit proviendrait d'un dysfonctionnement ou d'un déficit cognitif (Giroux, 2014 dans Mary et al., 2014).

Puisque, selon cette perspective, les difficultés de l'élève « paraissent intrinsèquement liées aux caractéristiques fonctionnelles et cognitives de l'apprenant » (Lemoyne et Lessard, 2013 et Roiné, 2014 dans Rajotte, 2018, p.23), l'évaluation de ces dernières s'effectue à l'aide de l'imagerie cérébrale et d'outils standardisés (Rajotte, 2018).

Ainsi, une difficulté d'apprentissage, innée comme acquise à la suite de lésions ou de traumatismes, peut être diagnostiquée par des psychologues qui observent, au moyen de l'imagerie cérébrale, des irrégularités dans l'activité cérébrale des régions qui sont impliquées dans le traitement de l'arithmétique (*Ibid.*). Rajotte, qui traite de ce sujet dans son texte de 2018, explique que « les zones cérébrales impliquées dans le traitement numérique correspondent au lobe pariétal et frontal (addition, soustraction ou multiplication) ainsi qu'au sillon intrapariétal (perception et manipulation de quantités) » (Rajotte, 2018, p.23-24). Un individu incapable d'activer ces zones cérébrales en contexte de réalisation de tâches arithmétiques se verra attribuer une difficulté d'apprentissage (Rajotte, 2018).

Également, dans des tâches impliquant les capacités d'estimation, les enfants ayant reçu un diagnostic de dyscalculie présenteraient un niveau d'activité des hémisphères droit et gauche inférieur aux enfants n'ayant pas ce diagnostic, ce qui démontre qu'ils activent plus difficilement certaines zones cérébrales (Castelli et al., 2006, Sousa, 2010 dans Rajotte, 2018). Les outils standardisés, quant à eux, « visent essentiellement à situer le rendement ou la performance des enfants par le biais d'une comparaison à ses pairs qui se traduit par un rang percentile » (Rajotte, 2018, p.24). En plus de n'avoir que très rarement été normalisés au Québec, on reproche également à ces outils de ne pas tenir compte des facteurs pouvant

pourtant directement influencés la performance d'un élève soit; les curriculums en place, le contenu qui lui a été enseigné et le système scolaire dans lequel il se trouve (Rajotte, 2018).

2.1.1.2 Les caractéristiques des élèves en difficulté d'apprentissage en mathématiques

La psychologie cognitive et la neuropsychologie considèrent toutes deux que « les difficultés d'apprentissage sont attribuées directement à l'élève, c'est-à-dire qu'elles paraissent liées à ses caractéristiques fonctionnelles et structurales » (Lemoyne et Lessard, 2003 dans Martin et Mary, 2010, p.230). Ainsi, l'enseignant, par ses interventions de remédiation, tente de modifier les processus cognitifs en cause dans les difficultés de l'élève (Rajotte, 2018). Puisque les difficultés d'apprentissage, qui déterminent les méthodes d'enseignement (Association des orthopédagogues du Québec, 2003 dans Mary et al., 2014), découlent des caractéristiques propres aux élèves, il est nécessaire que ces dernières soient comprises et mesurées (Lemoyne et Lessard, 2003 dans Martin et Mary, 2010). Toutefois, comme « les difficultés d'apprentissage en mathématiques sont hétérogènes et affectent plusieurs aspects des compétences mathématiques » (Dias et Ouvrier-Buffer, 2018, p.47), il n'existe, à l'heure actuelle, aucun consensus quant à la définition scientifique de cette problématique (Dias et Ouvrier-Buffer, 2018). Cette absence de cadre de référence qu'offrirait une définition peut aussi expliquer « la grande diversité quant aux procédures de leur repérage » (Dias et Ouvrier-Buffer, 2018, p.49).

Ces difficultés, qui toucheraient de 5 à 10% des élèves (Szűcs et Goswami, 2013 dans Dias et Ouvrier-Buffer, 2018), présenteraient, selon le DSM-5, trois niveaux d'atteinte allant de léger à modéré, puis à sévère. Bien que les manifestations soient nombreuses, Giroux (2014) affirme que les déficits cognitifs que présentent les élèves éprouvant des difficultés d'apprentissage en mathématiques se caractériseraient essentiellement par a) le recours à des stratégies primitives de calcul, communément utilisées par les élèves plus jeunes; b) un déficit de la mémoire de travail à long terme qui affecterait la récupération des faits

arithmétiques et entraînerait le recours à des stratégies immatures; c) un déficit de récupération lié aux mécanismes inhibiteurs (Giroux, 2014 dans Mary et al., 2014, p.23-24).

2.1.1.3 Les caractéristiques des élèves dyscalculiques

Au moment de rédiger ces lignes, il n'existe encore aucune définition officielle dans la littérature scientifique sur la notion même de dyscalculie; les chercheurs de diverses spécialités n'arrivant pas à s'entendre (Giroux, 2014 dans Mary et al., 2014). Cependant, l'Institut national de la santé et de la recherche médicale [INSERM] mentionne qu'il s'agit « [d'un] trouble de compétences numériques et des habilités arithmétiques qui se manifeste chez des élèves d'intelligence normale qui ne présente pas de déficit neurologique acquis » (INSERM, 2007 dans Hélayel et Causse-Mergui, 2011, p.15). L'INSERM (2007) précise d'ailleurs que l'appellation dyscalculie, qui fait partie des troubles spécifiques d'apprentissage, concerne les enfants dont les troubles en mathématiques subsistent malgré des interventions pourtant conséquentes. Dans leur ouvrage de 2011, Hélayel et Causse-Mergui avancent que les élèves dyscalculiques souffrent d'un trouble logico-mathématique qui provoque des difficultés plus sévères et persistantes affectant leur raisonnement et leur capacité d'utiliser de manière autonome les techniques de base en numération. De plus, pour une perspective comme pour l'autre, les troubles d'apprentissage en mathématiques, que Geary (2005) nomme plutôt troubles d'apprentissage en arithmétique, « toucheraient autant la dimension procédurale que la dimension conceptuelle associés aux activités numériques » (Geary, 2005 dans Mary et al., 2014 p.23).

Les origines de la dyscalculie étant multifactorielles et complexes (Hélayel et Causse-Mergui, 2011), en plus des critères d'inclusion et d'exclusion différant d'une étude à l'autre (Giroux, 2014 dans Mary et al., 2014), rendent difficile de « répondre au flou qui entoure la nature, les causes et les critères diagnostiques de ce trouble » (Giroux, 2014 dans Mary et al., 2014, p.25). Ce sont d'ailleurs ces incertitudes qui poussent certains auteurs à considérer la dyscalculie comme la « conséquence d'un trouble plus général des fonctions cognitives »

(INSERM, 2007 dans Mary et al., 2014, p.24) et non comme un trouble primaire (Mary et al., 2014). À cet égard, différencier les échecs relatifs à de mauvaises pratiques enseignantes de ceux attribuables à la dyscalculie ou à un retard de développement est un défi de taille pour établir un diagnostic (Hélayel et Causse-Mergui, 2011). C'est sans doute aussi ce qui explique que la prévalence de ce trouble est variable dans la littérature scientifique et est souvent considérée équivalente à celle de la dyslexie (INSERM, 2007), même si « les études les plus rigoureuses suggèrent que la dyscalculie, en tant que trouble isolé, est plus rare que la dyslexie » (INSERM, 2007, p.18).

Malgré toute l'imprécision entourant les troubles d'apprentissage en mathématiques, des études récentes suggèrent que la dyscalculie possède, comme les autres troubles spécifiques des apprentissages, une origine neurobiologique et même héréditaire selon certains auteurs (INSERM, 2007). Bien que « les études longitudinales décrivent [...] la dyscalculie comme un trouble persistant » (INSERM, 2007, p.18), celle-ci perdurerait moins lorsqu'elle n'est pas accompagnée de dyslexie. C'est d'ailleurs ce qui pousse certains à considérer que ce trouble relève d'un retard de développement, en dépit que son origine soit reconnue comme neurodéveloppementale (INSERM, 2007).

Conséquemment, il est difficile de brosser le portrait des élèves dyscalculiques. En revanche, il est possible d'observer certains critères qui se trouvent à l'intérieur même des classifications figurant dans les outils de références tels que la classification internationale des maladies, la CIM-10⁶ et le DSM-4¹⁴ (INSERM, 2007). Ainsi, certaines caractéristiques semblent être partagées par les élèves ayant des troubles d'apprentissages spécifiques, que ce soit en mathématiques ou en français. En effet, les difficultés que subissent ces élèves « apparaissent très tôt dans la vie, interfèrent avec l'intégration scolaire et sociale et persistent souvent jusqu'à l'âge adulte » (INSERM, 2007, p.13). Également, il doit y avoir une discordance entre les résultats qu'obtient un élève à des épreuves directement liées à son trouble et ceux aux autres épreuves (INSERM, 2007). De plus, « le trouble ne doit pas avoir

¹⁴ La plus récente version du Manuel diagnostique et statistique des troubles mentaux de l'Association Américaine de Psychiatrie, le DSM-5, est parue en 2015.

comme cause primaire : un retard global, un handicap sensoriel, un déficit éducatif (pédagogie inadaptée, niveau socio-éducatif insuffisant), une difficulté linguistique, des troubles mentaux avérés » (INSERM, 2007, p.13). De surcroît, l'origine des troubles d'apprentissage est neurobiologique et relève donc de facteurs intrinsèques à l'enfant. Finalement, à l'instar des autres troubles spécifiques des apprentissages, le sexe ne serait pas un facteur de variation déterminant pour la dyscalculie puisqu'il y aurait autant de garçons que de filles touchés (INSERM, 2007).

Temple (1992) et Geary (1993) suggèrent, quant à eux, qu'il existe trois types de dyscalculie; soit la dyscalculie du traitement numérique, qui affecte les capacités de l'élève à lire et/ou écrire les nombres, la dyscalculie mémorielle, qui touche l'acquisition des faits numériques tels la table d'addition et de multiplication et, finalement, la dyscalculie procédurales qui provoquent des difficultés dans les procédures et raisonnements. (Temple 1992 et Geary 1993 dans Hélayel et Causse-Mergui, 2011).

La perspective qu'adoptent les tenants des sciences cognitives ne concerne alors pas le contexte d'enseignement, auquel fait pourtant parti l'enfant. La perspective didactique, qui sera présentée dans les prochains paragraphes, s'intéresse pour sa part au rôle qu'exerce les éléments relatifs à ce contexte qu'on ne peut exclure lorsqu'il est question de transmission et acquisition des savoirs.

2.1.1.4 La perspective didactique

Le nombre grandissant de recherches concernant les difficultés d'apprentissage en mathématiques subventionnées par le gouvernement (Mary et al., 2014; Dias et Ouvrier-Buffet, 2018) ainsi que « l'intérêt croissant des orthopédagogues pour la dyscalculie » (Giroux, 2014 dans Mary et al., 2014, p.31), sont des éléments qui démontrent l'importante préoccupation du milieu envers les élèves éprouvant des difficultés en mathématiques. La perspective didactique, bien qu'elle prend en compte « l'identification et la description de

dysfonctionnements propres à l'élève, [est axée sur l'identification des phénomènes didactiques spécifiques aux interactions dans l'enseignement et l'apprentissage des mathématiques] » (Martin et Mary, 2010 p.230). Ainsi, elle suggère que les difficultés d'apprentissage ne sont pas uniquement propre à l'enfant, mais « qu'elles sont [également] liées aux conditions d'enseignement dans lesquelles elles se manifestent » (Giroux, 2014 dans Mary et al., 2014, p.35).

En d'autres mots, les difficultés que peut vivre un élève sont le résultat de l'interaction entre ce dernier et le système didactique en place (Rajotte et al., 2014). Selon la perspective didactique, l'enseignement ne se résume pas à des interventions directement dirigées envers les processus cognitifs et métacognitifs en cause dans les difficultés d'apprentissage comme le suggèrent les perspectives psychologiques et neuropsychologiques (Giroux, 2014 dans Mary et al., 2014). En effet, l'enseignement relève plutôt de « la mise en place des conditions favorables à l'apprentissage par le biais d'interventions didactiques qui prennent en compte à la fois les connaissances mathématiques de l'élève et la spécificité du savoir » (Rajotte et al., 2014, p.69). Selon certaines études, ce serait d'ailleurs la minoration du potentiel mathématique des élèves dit en difficulté par leurs enseignants, en recherche de situations adaptées, qui entraîneraient des conséquences sur la progression de leurs connaissances mathématiques (Giroux, 2014 dans Mary et al., 2014).

Ainsi, la perspective didactique suggère d'expliquer les difficultés d'apprentissage en mathématiques à l'aide d'outils qui permettent d'observer les modalités de fonctionnement en situation d'enseignement (Rajotte, 2018). C'est donc en se référant aux théories qui nous proviennent des écrits du domaine de la didactique des mathématiques (*Ibid.*) que l'on analyse en profondeur des échantillons restreints d'individus afin d'interpréter les difficultés d'enseignement et d'apprentissage des élèves, sans toutefois être en mesure de généraliser les résultats à la population générale (Giroux, 2013 dans Rajotte, 2018) puisque les modalités observées varient d'un environnement à l'autre. Par ailleurs, les observations se font au moyen de plusieurs outils, bien que deux de ceux-ci ont servi d'assise pour plusieurs travaux scientifiques. Les chercheurs peuvent notamment observer l'apport de la théorie des

situations didactiques (ou contrat didactique), élaborée par Brousseau en 1980, selon laquelle l'enseignant adapte inconsciemment ses intentions, et donc conséquemment les contenus d'enseignement, au regard des difficultés d'apprentissage des élèves¹⁵ (Giroux, 2007 dans Rajotte, 2018). Également, les chercheurs peuvent caractériser les tâches mathématiques que doivent réaliser les élèves en fonction de leur nature et leur spécificité en se référant à la théorie des champs conceptuels de Vergnaud (1990) (Vincent 2006 et Rajotte et al., 2014 dans Rajotte, 2018). Cet outil « [permet donc] de mieux comprendre les modalités relevant de l'apprentissage des mathématiques » (Rajotte, 2018, p.28) en classifiant en champs conceptuels les problèmes et situations-problèmes qui sont en étroite connexion par les concepts et procédures qu'implique leur traitement (Vergnaud, 1990 dans Rajotte, 2018).

2.1.1.5 La perspective sociologique

Les chercheurs en sociologie suggèrent de considérer les difficultés d'enseignement et d'apprentissage selon une approche anthropodidactique, qui, en plus de s'intéresser à la didactique, soit l'interaction entre le savoir mathématique, l'élève et son système scolaire, tient également compte de la dimension culturelle entourant les contextes d'enseignement (Roiné, 2012 dans Rajotte, 2018). L'arrière-plan culturel, désignant l'ensemble des inégalités scolaires créées par les intervenants du milieu qui traitent de manière différente les élèves selon leurs critères d'hétérogénéité (appartenance à une classe sociale, origine ethnique, pratique d'une religion etc.) (Rajotte, 2018), est un facteur social qui « influe de manière inconsciente sur l'acte d'enseigner » (Roiné, 2012 dans Rajotte, 2018, p.30).

Cette perspective interprétative, qui a émergée des travaux européens récemment (Rajotte, 2018), et qui considère la dimension didactique, institutionnelle et pédagogique (Chopin et Sarrazy, 2010 dans Rajotte, 2018), révèle cette relation entre les inégalités sociales

¹⁵ Rajotte (2018) présente une liste non exhaustive des phénomènes didactiques susceptibles de s'opérer auprès des élèves rencontrant des difficultés d'apprentissage en mathématiques que l'on retrouve dans les écrits scientifiques.

et les inégalités scolaires (Van Haecht, 2006 dans Rajotte, 2018) qui a lieu dans les institutions scolaires dans lesquels on « transforme le classement social des élèves en classement scolaire ou, autrement dit, transforme les différences de classes sociales en différences d'intelligence » (Rajotte, 2018, p.30). Ainsi, le contrat didactique, c'est-à-dire les attentes qu'on l'un de l'autre l'enseignant et son élève (Brousseau, 1980), n'est pas le même d'un élève à l'autre puisque l'arrière-plan culturel teinte les actes et choix pédagogiques de l'enseignant (Rajotte, 2018). Pour cette étude, les éléments qui relèvent de la perspective sociologique ne sont toutefois pas pris en compte.

Le tableau qui suit s'inspire de celui de Giroux (2015) et vise à mettre en lumière l'intérêt des chercheurs. On remarquera que plus une perspective se trouve à gauche, plus ses chercheurs s'intéressent aux facteurs propres à l'élève et, à l'inverse, plus elle se situe à droite, plus elle considère les facteurs externes à l'individu (Rajotte, 2018).

Tableau 1 - Tableau synthèse des perspectives d'étude

Perspectives d'étude			
Perspective relevant des sciences cognitives		Perspective didactique	Perspective sociologique
Perspective neuropsychologique	Perspective psychologique		
Les difficultés sont attribuables à un dysfonctionnement ou à un déficit cognitif.	<ul style="list-style-type: none"> • Les difficultés sont attribuables à l'immaturité de processus ou à des facteurs exogènes. • Les difficultés sont attribuables à un dysfonctionnement ou à un déficit cognitif. 	Les difficultés résultent de l'interaction entre l'élève et le système didactique.	Les difficultés résultent de l'arrière-plan culturel influençant le contrat didactique.



Inspiré de Giroux, 2015 et tiré de Rajotte, 2018

En sommes, puisqu'un « niveau insuffisant de compétences en littératie et en numératie entraîne de lourdes conséquences non seulement sur la réussite éducative d'une personne, mais aussi sur sa vie personnelle, professionnelle et citoyenne » (MEES, 2017, p.14), il est important de cibler les méthodes favorisant l'atteinte d'un niveau suffisant. Les sections qui suivent s'intéressent donc à la motivation scolaire, un facteur clef dans la prévention de l'échec scolaire (Viau, 2009).

2.2 LA MOTIVATION ET L'ENGAGEMENT

Deux autres concepts clés méritent notre attention, soit celui de l'engagement et celui de la motivation. Dans son dictionnaire actuel de l'éducation, Legendre (2005) distingue la motivation et l'engagement, bien qu'il s'agisse de deux éléments intimement liés. Ainsi donc, la motivation est un désir, qui naît d'un besoin, de réaliser une action; alors que l'engagement concerne plutôt les manifestations, soit les comportements qui traduisent cette motivation (Legendre, 2005).

2.2.1 La théorie de l'autodétermination (Deci et Ryan, 1985, 2000)

La motivation, qui se trouve être un objet d'étude complexe étant donné son caractère abstrait, est un élément non négligeable dans la réussite des élèves, « puisqu'un élève motivé fait des apprentissages plus durables, obtient des résultats scolaires plus élevés et persévère davantage à l'école qu'un élève démotivé » (Deci et Ryan, 1985 et Vallerand et Thill, 1993 dans Fréchette-Simard et al., 2019, p.500). La théorie de l'autodétermination (TAD), sur laquelle s'appuie l'un de nos instruments de collecte de données¹⁶, est une macro-théorie de

¹⁶ Dans le cadre de notre étude, l'échelle de motivation en éducation (ÉMÉ) de Vallerand et ses collaborateurs (1989, 1993) fut utilisée. Cette échelle repose sur des éléments de la théorie de l'autodétermination (Osiurak et al., 2015).

la motivation qui tient compte de l'influence des conditions socioculturelles dans l'adoption des comportements (Deci et Ryan, 2017 dans Reeve et al., 2018; Ryan et Deci, 2000 dans Reyssier et Simonian, 2021). La TAD suggère qu'il existe deux types de motivation -la motivation autonome et la motivation contrôlée- et que les comportements d'un individu s'expliquent par plusieurs raisons pouvant être intrinsèques et extrinsèques (Deci et Ryan, 1985, 1991 et Vallerand et al., 1989 dans Blanchard et al., 2004; Paquet et al, 2016). En effet, toujours selon cette théorie, on dénombre cinq formes de régulation pouvant expliquer l'adoption d'un comportement (Blanchard et al, 2004). Ces deux types de motivations ainsi que ces cinq formes seront présentées dans les deux prochaines sections.

2.2.1.1 Les types de motivations

La motivation autonome prend forme lorsqu'un individu « se comporte en ayant pleinement le sentiment d'un libre choix » (Paquet et al., 2016, p.16). Par exemple, lorsqu'on choisit librement un livre à la bibliothèque. À l'inverse, une motivation est contrôlée lorsque des influences perçues comme étant externes à l'individu agissent sur la liberté de comportements de ce dernier. L'exemple le plus commun de motivation contrôlée se trouve être le principe de récompenses ou de sanctions (Paquet et al., 2016). La TAD fait aussi état de l'amotivation qui se trouve être le fait de ne pas trouver de motivation dans quelque chose ou autrement dit « le manque de volonté d'agir » (Paquet et al., 2016, p.21). Osiurak et ses collaborateurs (2015), décrivent le principe de l'amotivation comme étant l'incapacité d'une personne à établir des liens entre des actions et leurs résultats. Bien qu'elle ne soit pas à proprement dit un type de motivation, l'amotivation est un concept qui doit tout de même être considéré puisqu'il peut expliquer l'adoption de certains comportements. Par exemple, un élève qui ne voit pas l'intérêt de participer à une tâche, qui ne sent pas que l'adoption spécifiques de comportements lui permettent avec certitude d'atteindre les objectifs ou alors qui ne se sent pas en mesure de réaliser celle-ci et qui décide de ne pas s'investir dans une activité fait preuve d'amotivation (Paquet et al., 2016).

Il est également possible d'envisager la motivation selon son caractère intrinsèque ou extrinsèque, ce qui s'approche quelque peu des types de motivation présentés précédemment. En effet, les raisons pour un individu d'adopter un comportement peuvent d'abord provenir directement de celui-ci. Dans ce cas, il est question de motivation intrinsèque. Un élève pourrait par exemple s'engager dans une tâche par intérêt. Par ailleurs, on dit de la motivation intrinsèque qu'elle entretient des liens corrélationnels avec les performances scolaires de l'élève. Ainsi, il a été observé que, plus la motivation intrinsèque est grande, meilleures sont les performances académiques (Garon-Carrier et al., 2016 dans Reysier et Simonian, 2021). De surcroît, « les élèves qui apprennent par une motivation intrinsèque (l'intérêt, la curiosité) montrent plus de créativité et d'apprentissages conceptuels que les élèves qui apprennent par une motivation extrinsèque (autocollants de récompense, échéances) » (Deci et Ryan, 1987 dans Reeve, 2017, p.23). La motivation peut également provenir de facteurs externes à l'individu, qui le poussent à adopter un comportement ou à faire une action. Ainsi, on peut dire des motivation autonome et contrôlée qu'elles s'intéressent davantage à l'aspect *liberté d'agir* alors que celles intrinsèque et extrinsèque touchent l'idée d'*intériorisation*.

D'ailleurs, pour mieux comprendre l'idée derrière le principe d'intériorisation, il est nécessaire de s'attarder aux types de régulation derrière les comportements. Ainsi, afin de situer les régulations de la motivation par rapport aux deux types de motivation et à leur caractère intrinsèque ou extrinsèque, voici un schéma que nous avons réalisé à partir de celui de Paquet et ses collaborateurs (2016, p.21).

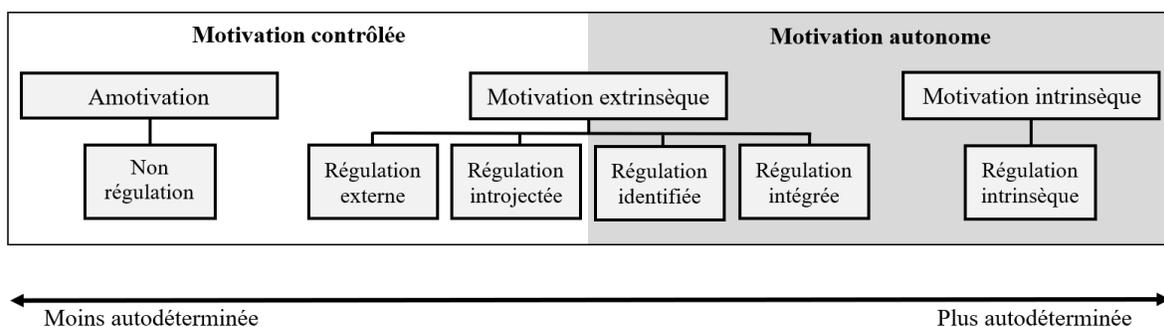


Figure 1 - Schéma intégrateur des types de motivation et régulation

2.2.1.2 Les régulations

Tel qu'exposé dans la figure précédente -en prenant compte de la non régulation lorsqu'il y a amotivation-, il existe six types de régulation. Ces régulations peuvent être situées sur un continuum d'autodétermination qui définit le degré auquel un individu se sent à l'origine et donc maître de ses comportements (Clément, 2017 dans Miljkovitch et al., 2017). Ainsi, plus les facteurs influençant un comportement sont libres, conscients et propres à l'individu, plus celui-ci est considéré comme étant autodéterminé. Par ailleurs, il importe de mentionner que la qualité de la régulation de la motivation -plus une motivation est autodéterminée, plus elle est de qualité- est plus importante que la quantité de régulations expliquant un comportement (Reeve et al., 2018). De ce fait, la régulation intrinsèque, qui est le seul type de régulation propre à la motivation intrinsèque, est la plus autodéterminée. Cette dernière serait également reliée « [...] à une plus grande persistance, à des sentiments plus positifs, à une performance accrue (particulièrement pour les activités heuristiques) et à une meilleure santé mentale » (Paquet et al., 2016, p.22). Bien que l'activité intrinsèquement motivée revête une plus grande importance, la plupart des actions de l'être humain sont toutefois motivées instrumentalement, puisque celui-ci agit majoritairement dans le but d'obtenir une conséquence (Clément, 2017 dans Miljkovitch et al., 2017).

Certaines régulations, bien qu'elles soient extrinsèques, présentent un plus grand niveau d'autodétermination que d'autres. Par exemple, la régulation intégrée, qui se trouve tout juste à gauche de la régulation intrinsèque sur le continuum, est la plus autodéterminée des quatre régulations relatives à une motivation extrinsèque. Cela s'explique par le fait que les comportements qui reposent sur ce type de régulation, malgré qu'ils soient provoqués par des facteurs étant extérieurs au sujet, ont été intériorisés et intégrés par celui-ci (Paquet et al., 2016). L'intensité de l'identification des objectifs derrière l'adoption d'un comportement reposant sur ce type de régulation permet « [d'adoindre] d'autres aspects de sa nature profonde, d'autres valeurs personnelles, ce qui l'amène à évoluer et à découvrir sa propre valeur et son moi profond » (Paquet et al., 2016, p.20). Reyssier et Simonian (2021, p.121) mentionnent d'ailleurs à ce sujet que « plus les contraintes externes seraient internalisées,

plus l'individu serait autodéterminé à agir ». Contrairement aux comportements qui reposent sur une régulation intrinsèque, ceux qui reposent sur une régulation intégrée ne relèvent pas de l'intérêt de la personne mais plutôt du désir d'atteindre un but qui lui est cher et qui correspond à ses valeurs. Ainsi, les comportements relatifs à une régulation intégrée poursuivent un but utilitaire (Paquet et al., 2016; Clément, 2017 dans Miljkovitch et al., 2017; Fréchette-Simard et al., 2019).

En ce qui concerne la régulation identifiée, qui se retrouve plus vers la gauche du continuum, elle a trait aux comportements adoptés par un individu qui identifie et évalue que les conséquences qu'il en retirera sont importantes pour lui (Clément, 2017 dans Miljkovitch et al., 2017). Par exemple, contrairement à un élève qui s'engage dans une tâche par pur plaisir, celui qui agit sous l'influence d'une motivation identifiée s'engagerait dans cette tâche pour obtenir des bonnes notes dans le but d'exercer le métier de son choix (Fréchette-Simard et al., 2019). Ainsi, la personne accepte, de son plein gré, de réguler son comportement puisque celui-ci est en accord avec ses propres valeurs (Paquet et al., 2016). Cette régulation découle d'une motivation extrinsèque car elle vise à provoquer des conséquences (identifiées) et aussi d'une motivation autonome car elle provient du choix de l'individu (Clément, 2017 dans Miljkovitch et al., 2017). Il s'agit par ailleurs du dernier type de régulation faisant partie de la motivation autonome, donc qui traduit des comportements adoptés librement.

La régulation introjectée, qui est le premier type de régulation relatif à une motivation contrôlée, survient lorsque l'individu « [...] accepte une exigence, une demande ou un règlement externe mais qu'il ne les fait pas totalement siens » (Paquet et al., 2016, p.20). Ce dernier se retrouve donc à réaliser une action sous la contrainte et l'effet restreignant de forces externes sans y adhérer profondément, ce qui provoque des pressions internes à l'individu (Paquet et al., 2016; Clément, 2017 dans Miljkovitch et al., 2017). Par exemple, un étudiant qui s'inscrit dans un programme afin d'obtenir la fierté de ses parents agit sous une régulation introjectée. Ainsi, l'individu n'agit pas librement, puisque son comportement est adopté dans le but d'éviter des sentiments négatifs -ou pressions internes- tels que la culpabilité, la honte,

l'ennui, la désapprobation, l'ennui ou encore de poursuivre des objectifs tels que l'approbation de soi et des autres, l'auto-glorification et l'amélioration de son ego (Ryan et Deci, 2017; Fréchette-Simard et al., 2019).

Le dernier type de régulation propre à la motivation extrinsèque, étant également le plus contrôlé, est la régulation externe. Une personne qui réalise des actions animées par une régulation externe poursuit le but d'obtenir une récompense ou d'éviter une punition (Clément, 2017 dans Miljkovitch et al., 2017; Fréchette-Simard et al., 2019). En d'autres mots, les comportements reposant sur une régulation externe dépendent fortement des contraintes positives (comme les récompenses matérielles) ou négatives (comme les pressions extérieures) qui proviennent de l'environnement et qui poussent l'individu à adopter un comportement pour lequel il n'accorde pas de valeur (Osiurak et al., 2015 ; Ryan et Deci, 2017). On dit de ces comportements qu'ils sont contextuels puisqu'ils sont « dépendants de la situation contraignante et ne perdurent pas dans le temps si les pressions externes disparaissent » (Clément 2017 dans Miljkovitch et al., 2017, p.201-202). Un enfant qui s'engage dans une activité afin d'éviter une sanction (par exemple être privé de jeux vidéo) est un exemple de ce type de régulation (Clément, 2017 dans Miljkovitch et al., 2017).

Finalement, en ce qui concerne la non régulation, qui découle de l'amotivation, elle implique que l'individu ne régule pas son comportement puisqu'il ne perçoit pas l'apport de l'adoption d'une action (*Ibid.*).

Dans le cadre de cette étude, l'outil de collecte de données que nous avons utilisé et qui s'appuie sur la TAD s'intéresse à la motivation intrinsèque, la motivation extrinsèque autodéterminée (identifiée), la modification extrinsèque non autodéterminée et l'amotivation.

2.2.2 La dynamique motivationnelle (Viau 1994, 1999, 2009)

À ce jour, il existe plusieurs modèles relatifs à la motivation (Viau, 2009). Dans le cadre de cette étude, en plus de prendre appui sur la théorie de l'autodétermination, nous

nous appuierons également sur le modèle de dynamique motivationnelle élaboré par Viau (1994, 1999, 2009). Ce dernier définit cette dynamique comme « le processus par lequel l'élève choisit délibérément de s'engager et de persévérer dans l'accomplissement d'une activité » (Viau, 2009, p.18). Au sein de ce processus, on retrouve les sources d'influence de la motivation de l'élève. Ces dernières sont relatives aux perceptions de l'élève quant à lui-même et à son environnement. Par ailleurs, Viau (2009) précise que son modèle s'intéresse aux perceptions spécifiques, ce qui cadre très bien avec notre recherche puisque celle-ci concerne les perceptions quant à une activité pédagogique en mathématique. Ainsi, « la perception que l'élève a de la valeur d'une activité, la perception qu'il a de sa compétence à l'accomplir et sa perception de contrôlabilité sur son déroulement » (Viau, 2009, p.12) sont des facteurs, sur lesquels agissent des éléments internes et externes, qui gouvernent la motivation et les manifestations de celle-ci. La figure 2 présente le modèle schématique de la dynamique motivationnelle.

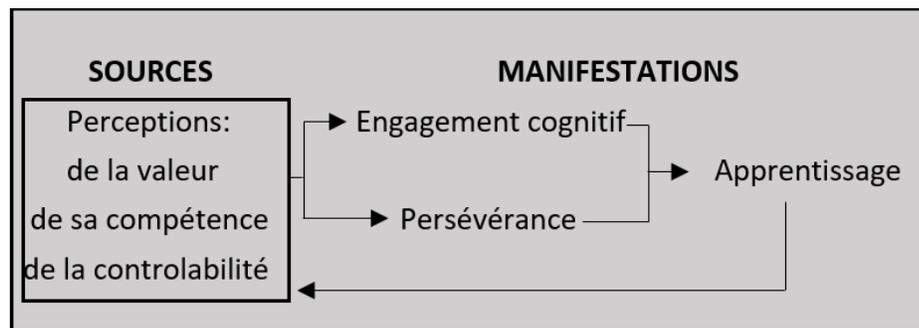


Figure 2 - La dynamique motivationnelle de l'élève de Viau (2009, p.12)

2.2.2.1 Les sources d'influence de la dynamique motivationnelle

La valeur qu'accorde l'élève à une activité, qui est la première source d'influence de la motivation, est influencée par l'intérêt qu'il lui porte et par l'utilité qu'il y voit. En d'autres mots, sa valeur est établie en fonction du plaisir intrinsèque et des avantages que l'activité procure à l'élève; sans toutefois que ces deux dimensions entretiennent un lien de réciprocity (Viau, 2009). Par ailleurs, les buts, conscients ou inconscients, que celui-ci poursuit agissent sur la perception de la valeur de l'activité d'enseignement et même directement sur la

motivation selon plusieurs auteurs (*Ibid.*). Viau (2009) regroupe ces buts en trois catégories distinctes. Tout d'abord, on retrouve les buts sociaux. Les élèves vont notamment à l'école pour socialiser avec leurs pairs, il s'agit d'ailleurs de l'un des trois mandats de l'école québécoise (MELS, 2001). Ainsi, les agissements de l'élève peuvent entre autres être basés sur le besoin de l'élève de faire partie d'un groupe. L'élève peut aussi poursuivre des buts scolaires, à l'intérieur desquels se retrouvent, notamment, les buts d'apprentissage. C'est le cas lorsque la motivation de l'élève provient du fait qu'il souhaite acquérir des connaissances ou développer certaines habiletés. Par contre, il est possible que la motivation provienne des notes et des récompenses relatives à ces résultats, on parle alors de buts de performance. Ces derniers relèvent davantage de la motivation extrinsèque. Finalement, les buts éloignés que se fixe l'élève représentent les perspectives qu'il souhaite atteindre. Ainsi, le désir d'exercer un métier peut par exemple motiver l'élève lors de tâches mathématiques (Viau, 2009). Il faut toutefois demeurer prudents quant à cette perception, car « une étude de Frenay, Boudrenghien, Dayez et Paul (2007), [tend à démontrer que celle-ci] a une influence sur l'engagement et la persévérance à l'accomplir, mais pas nécessairement sur l'engagement à poursuivre ses études et les terminer » (Viau, 2009, p.32).

Dans le modèle de dynamique motivationnelle de Viau, la perception de la compétence, soit la deuxième source de la motivation, réfère quant à elle au « jugement [que l'élève] porte sur sa capacité à réussir de manière adéquate une activité pédagogique qui lui est proposée » (Viau, 2009 p.36). Il faut spécifier que les élèves jugent uniquement de leur compétence lorsqu'une activité pédagogique leur amène de l'incertitude quant à leur capacité de réussite ou de performance, car la satisfaction d'un élève quant à ses résultats lui est propre. Cette perception tire donc son origine des expériences antérieures. Par exemple, l'échec vécu lors d'une tâche intimement liée à celle proposée, amène l'apprenant à être incertain de ses capacités à accomplir cette nouvelle activité. Les observations qu'il fait lors de la modélisation de la tâche, ou encore au moment où d'autres élèves effectuent celle-ci lui permettent également d'émettre un jugement sur ses propres compétences. Les états physiologiques et émotifs que procure cette dernière ainsi que la persuasion verbale, soit les encouragements de l'enseignant ou d'autres élèves, peuvent aussi avoir des effets positifs ou

négatifs sur la perception de l'élève de sa compétence. Finalement, certains facteurs relatifs à l'enseignement, que nous décrivons ultérieurement, peuvent influencer cette perception.

La troisième source de motivation est la perception de contrôle, qui se trouve être le « degré de contrôle qu'un élève croit exercer sur le déroulement d'une activité » (Viau, 1994 dans Viau, 2009 p.44). La perception de contrôlabilité répond au besoin d'autonomie de l'enfant, ce qui joue un rôle non négligeable sur son engagement affectif. Ainsi, un enseignant qui offre à ses élèves la possibilité de faire des choix en cours d'activité pourrait voir accroître, par exemple, le niveau de persévérance de ses élèves. Toutefois, une trop grande liberté dans l'exécution de la tâche peut parfois s'avérer être un facteur négatif (Viau, 2009, p.47). Par ailleurs, bien que Viau délaisse dans son ouvrage de 2009 l'idée que la perception de l'élève sur le contrôle de son résultat influence elle aussi la motivation, il n'en demeure pas moins que les attributions causales relatives aux expériences antérieures de l'élève jouent un rôle dans la perception de contrôle. (Viau, 2009, p.46).

Il ne faut toutefois pas oublier de mentionner que le choix de l'élève de s'engager est aussi attribuable aux caractéristiques cognitives qui lui sont propres. Ainsi, même si l'activité pédagogique proposée à l'élève répond adéquatement à son besoin de contrôlabilité, qu'il ressent un bon niveau de compétence face à celle-ci et qu'il lui accorde une valeur élevée, s'il présente des capacités cognitives qui s'avèrent insuffisantes, il est possible que celui-ci ne soit pas motivé et qu'il démontre donc du désengagement.

2.2.2.2 Les manifestations de la dynamique motivationnelle

Lorsque la dynamique motivationnelle est positive, les manifestations qu'elle entraîne sont nombreuses. Viau (2009) classe d'ailleurs ces indicateurs en trois grandes catégories, soit l'engagement cognitif, la persévérance et l'apprentissage. En ce qui concerne la première catégorie, elle réfère au degré d'effort mental déployé par l'élève lors de la mise en œuvre consciente de stratégies d'apprentissage lui permettant d'acquérir des connaissances et des

compétences. Dans son ouvrage de 2009, Viau présente un tableau de classification des stratégies d'apprentissage. Ce tableau se retrouve ci-bas.

Tableau 2 - Classification des stratégies d'apprentissage

STRATÉGIES D'APPRENTISSAGE			
Stratégies cognitives	Stratégies métacognitives	Stratégies de gestion de l'apprentissage	Stratégies affectives
Liées aux connaissances déclaratives : <ul style="list-style-type: none"> • stratégies de répétition • stratégies d'élaboration • stratégies d'organisation 	Stratégies de planification	Stratégies de gestion du temps	Stratégies d'éveil
Liées aux connaissances conditionnelles : <ul style="list-style-type: none"> • stratégies de généralisation • stratégies de discrimination 	Stratégies d'ajustement	Stratégies d'organisation de l'environnement et des ressources matérielles	Stratégies de maintien de la concentration
Liées aux connaissances procédurales : <ul style="list-style-type: none"> • stratégies de compilation 	Stratégies de régulation	Stratégies d'identification des ressources humaines	Stratégies de contrôle de l'anxiété

Source : Viau (2009, p.55)

La persévérance est aussi l'une des manifestations de la motivation et « fait référence au temps : les élèves font preuve de persévérance lorsqu'ils consacrent aux activités proposées le temps nécessaire pour les réussir » (Viau, 2009, p.63). Ainsi, il est important de comprendre que certaines activités d'enseignement requièrent plus de temps que d'autres et que la rapidité dans l'exécution d'une tâche n'est pas nécessairement gage de performance. Par contre, l'inverse est tout aussi vrai : ce n'est pas parce qu'on investit beaucoup de temps

dans quelque chose que le succès y est garanti. Toutefois, plus une personne fait preuve de persévérance, plus ses chances de réussir sont grandes, car la mise en action de stratégies qui renvoient à l'engagement cognitif, demande elle aussi du temps (Viau 2009).

On juge de la troisième manifestation lorsque l'on apprécie le niveau d'atteinte de l'élève des objectifs visés par l'activité pédagogique, quels que soient ceux-ci. Effectivement, l'apprentissage ne concerne pas uniquement l'acquisition de connaissances purement factuelles ou de compétences disciplinaires, et s'intéresse aussi au développement de compétences qui se « situent à l'intersection des compétences disciplinaires et ne peuvent être véritablement prises en compte que si un lieu d'intervention leur est associé » (MELS, 2001, p. 12). Bien que l'apprentissage soit un élément évolutif dont les frontières dépassent celles de l'école, sa présence sous toutes ses formes, demeure la manifestation finale de la dynamique motivationnelle car il témoigne de l'engagement de l'élève et de sa persévérance (Viau, 2009). « La performance de l'élève, quant à elle, est à la fois un indicateur de la motivation, mais aussi une conséquence de cette motivation » (Drainville et Rajotte, 2017, p. 11).

2.2.2.3 Les facteurs d'influence de la dynamique motivationnelle

Comme exposé précédemment, la dynamique motivationnelle puise ses sources dans certaines perceptions de l'élève, qui lui sont intrinsèques. Toutefois, celle-ci est aussi influencée par des facteurs extrinsèques à la motivation. En effet, classés sous quatre catégories, les facteurs externes qui influencent la dynamique motivationnelle de l'élève, et qui sont tout autant dignes d'intérêt, ont été emboîtés au schéma précédent. Ainsi, nous avons préféré présenter l'effet des facteurs relatifs à la vie personnelle de l'élève, ceux relatifs à la société, puis à l'école et finalement des facteurs relatifs à la classe, qui figurent de manière individuelle dans une figure de l'ouvrage de Viau (2009), sur la dynamique motivationnelle de l'élève comme suit :

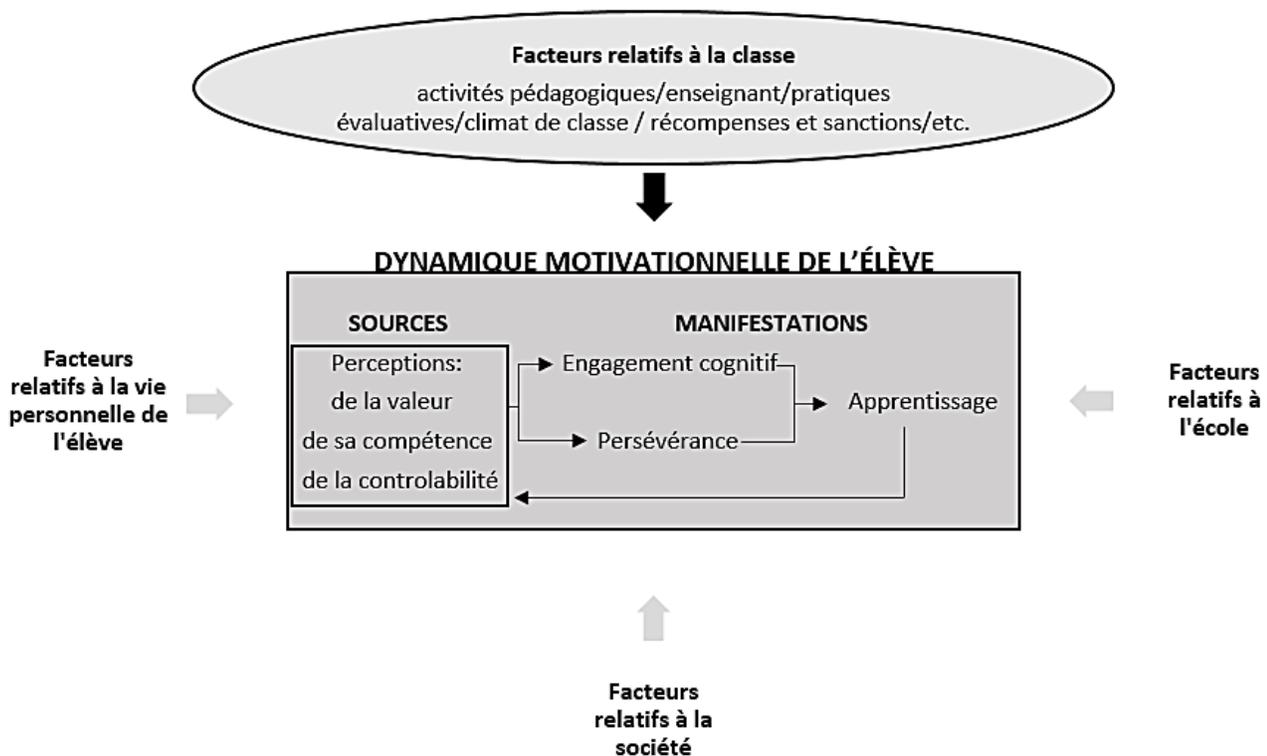


Figure 3 - Facteurs d'influence de la dynamique motivationnelle de l'élève

Source : Schéma inspiré de : Viau (2009 p.12-14)

De ces facteurs externes, qui jouent tous un rôle important sur la motivation, nous nous intéresserons, dans le cadre de cette recherche, aux facteurs relatifs à la classe et plus particulièrement à l'activité pédagogique. L'activité pédagogique est au cœur de la vie de classe puisqu'elle déclenche ou initie la dynamique motivationnelle (Viau, 2009). De plus, comme elle est l'un des éléments motivationnels externes sur lesquels les professionnels de l'éducation peuvent directement agir, et sans qui il ne peut y avoir d'apprentissage, il est important que celle-ci représente une source d'influence positive sur la motivation intrinsèque de l'élève. Les situations d'apprentissage planifiées par l'enseignant doivent donner à l'apprenant l'occasion de s'engager et de persévérer, poursuivant donc le même but final que la dynamique motivationnelle : l'apprentissage. L'exposé, les exercices, les projets

de recherche, les jeux éducatifs, les présentations orales, la lecture, la rédaction, la résolution de problèmes... sont quelques exemples de la diversité dans les activités pédagogiques.

2.2.2.4 Comment susciter la motivation ?

Pour susciter la motivation, dix principes de base concernant les activités d'apprentissage, c'est-à-dire celles dans lesquelles les élèves sont les principaux acteurs, ont été recensés par Viau (2009). Sans en faire une énumération complète, mentionnons d'abord que ces conditions exigent de l'activité qu'elle respecte ces quatre étapes : l'introduction de l'activité, l'explication des attentes envers l'élève, le support et l'encadrement de l'enseignant et un retour sur l'activité. Le cadre de notre recherche limitera toutefois le déroulement de ces étapes et la présence des conditions motivationnelles. L'activité d'apprentissage de mathématiques que nous soumettrons aux élèves n'est donc pas une tâche pour susciter, de manière optimale, leur dynamique motivationnelle, mais vise toutefois à observer de quelle façon la modification de variantes relatives à la scène visuelle affectera, ou non, leur niveau de motivation.

Cette recherche s'intéresse pour sa part à l'effet de la scène visuelle sur les sources de motivation de l'élève qui l'amènent ultimement à apprendre. Voici un schéma qui vise à exprimer l'application du modèle de Viau (2009) dans le cadre de notre recherche :

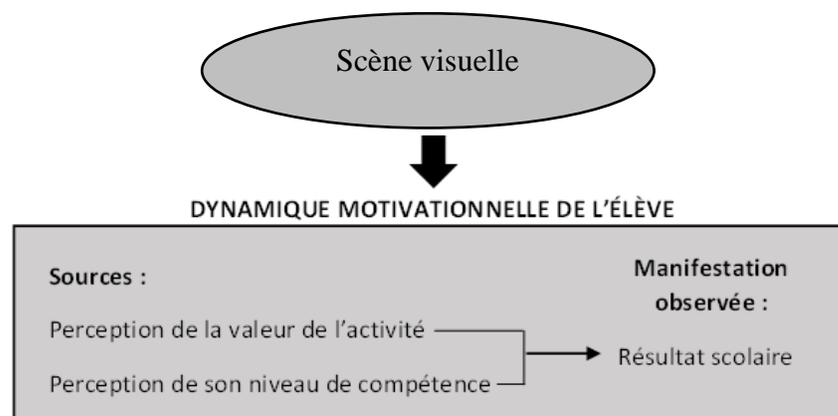


Figure 4 - Observation de l'influence de la scène visuelle sur la dynamique motivationnelle de l'élève

Dans notre étude, nous observerons les liens entre la scène visuelle, dont l'indicateur sera l'appréciation de l'énoncé, et la motivation. Également, l'apprentissage, soit la manifestation de la motivation de l'élève, sera mesuré à l'aide des résultats obtenus aux deux épreuves de mathématiques. En fait, les apprentissages réalisés témoignent aussi de l'engagement de l'élève sur le plan cognitif et de sa persévérance (Viau, 2009). Notons finalement que l'effet de la scène visuelle sur les sources ainsi que celui sur les résultats devraient être intimement liés, puisque ce sont les sources de perceptions qui agissent sur l'engagement, la persévérance et sur l'apprentissage (*Ibid.*).

Ainsi, pour être en mesure d'observer l'effet de la scène visuelle sur la motivation des élèves tout venant et en difficulté d'apprentissage, il faut d'abord que nous présentons ce que nous entendons par les termes *scène visuelle*. Les prochaines lignes traiteront donc de ce sujet.

2.3 LA SCENE VISUELLE¹⁷

La didactique générale, qui étudie les méthodes d'enseignement générales (Tsafak, 2001 dans Meid et Barthassat, 2009), se trouve être la science des faits didactiques dont font partie la mise en forme, la transposition, la négociation, l'appropriation et l'évaluation des savoirs (Chevallard, 1991 dans Meid et Barthassat, 2009). Puisque celle-ci « s'intéresse [...] aux actions qui ont pour but de faire acquérir des connaissances, de modifier les comportements, les attitudes et les sentiments des autres » (Meid et Barthassat, 2009, p10), nous croyons que la scène visuelle et son effet sur la motivation des élèves peuvent être étudiés d'un regard didactique. Dans sa politique de la réussite éducative, le MEES (2017), se donne d'ailleurs le devoir de faire en sorte que les écoles soient des milieux de vie

¹⁷ Nous empruntons cette appellation à Chauvet (2017), bien que l'auteur ne définisse pas précisément celle-ci. Du côté de la littérature anglophone, nous aurions pu également nous inspirer de Kress et van Leeuwen (1996, 2006, 2021) qui utilisent dans leur *grammar of visual design* les termes « the spatial composition », qu'il est possible de traduire par *la composition spatiale*.

stimulants. Pour Hussy (2018), le développement repose sur les capacités d'exploration visuelles. Chokron et Zalla (2017) avancent de surcroît que la vision est un sens qui « permet tout au long de la vie d'acquérir de nouvelles compétences dans tous les domaines, de comprendre le monde qui nous entoure et d'agir de manière adaptée » (Chokron et Zalla, 2017, p.1). Or, excepté dans le domaine des arts visuels, la prise en charge de l'image, d'un point de vue didactique, n'existe pas (Lebrun et al., 2012; Lépine, 2012 dans Lebreton-Reinhard et Gautschi, 2021).

La scène visuelle, qui se trouve être un paramètre clé de notre projet de recherche, apparaît donc être un facteur de stimulation qui contribue au développement des enfants. Pourtant, bien que la résurgence des recherches sur l'image en didactique coïncide avec l'entrée dans le 21^e siècle (Muller, 2014), à notre connaissance, aucun écrit ne s'intéresse à la scène visuelle telle que nous l'envisageons. Nous présenterons donc, dans les prochaines lignes, des théories qui se rapprochent, de près ou de loin, de cette variable que nous souhaitons bien définir avant de l'observer. Afin de définir ce sujet de la présente recherche, il est important de faire la distinction entre scène visuelle et support visuel. Ce que nous entendons par scène visuelle touche en fait tout ce qui concerne l'aspect visuel, sans présenter d'utilité pédagogique. Ainsi donc, la scène visuelle n'agit pas, dans le contexte qui nous intéresse, à titre de soutien au texte comme le feraient par exemple les illustrations d'un livre de la littérature illustrée (Martel et al., 2015) ou encore les images des documents iconographiques (Ferrari, 2015). Dans cette recherche, la scène visuelle ne transmet pas non plus d'information complémentaire au texte écrit et n'agit donc pas comme elle le ferait dans un document multimodal, c'est-à-dire comme unité de sens complémentaire au code alphabétique (Boutin, 2012). En fait, les critères concernés dans cette recherche sont la police d'écriture utilisée, la présence ou non d'images qui n'entretient aucun lien avec les énoncés eux-mêmes, ainsi que la présence de couleurs dans les images.

2.3.1 Le canal visuel et l'apprentissage

Selon Chokron et Zalla (2017) le développement cognitif et relationnel de l'être humain passe entre autres par la vision, un sens qui occupe une place importante dès la naissance, permettant aux bébés de reproduire des mimiques, de faire des tentatives de préhension, de se déplacer, etc. En plus de cela, « la vision va également jouer un rôle prépondérant dans la structuration des autres perceptions, de la motricité, de l'imitation des gestes articuloire et de la posture » (Chokron et Streri, 2012 dans Chokron et Zalla, 2017, p.1). D'ailleurs, les images et les vidéos sont des supports didactiques largement utilisés en enseignement (Ouhemna, 2016). La relation entre pédagogie et image a d'ailleurs intéressé de grands pédagogues tels que : Saint Augustin, Montaigne et Rousseau (*Ibid.*). Selon Ouhemna (2016), l'éducation par images, notamment dans l'enseignement de l'interprétation, comme support et élément initiateur d'échanges oraux, est l'une des missions de l'école. À ce sujet, Sinte (2018) avance que les paroles, les gestes et le support visuel sont des composantes qui se complètent et sont interdépendantes.

Lorsqu'il est question d'apprentissage, Ouhemna (2016) suggère que, puisque les apprenants ont des capacités, désirs et facultés intellectuelles qui leur sont propres, tous n'apprennent pas de la même façon. Effectivement, toujours selon cet auteur, ceux-ci apprennent selon leur style d'apprentissage, c'est-à-dire en fonction de s'ils apprennent mieux par la vue, le toucher ou encore l'écoute. La théorie des styles d'apprentissage VAK (visuel, auditif et kinesthésique) à laquelle semble souscrire plusieurs chercheurs, ainsi que le ministère de l'Éducation du Québec selon certains écrits, représente toutefois une zone de désaccord dans les écrits scientifiques (Rousseau et al., 2018). En effet, Rousseau et ses collaborateurs ont rédigé en 2018 un document qui s'intéresse à ce sujet très controversé.

Selon ces derniers, il existe une certaine polysémie autour du concept des styles d'apprentissage et « l'idée de favoriser le rendement scolaire en appariant les modes d'enseignement aux styles d'apprentissage est encore, dans l'état actuel des connaissances scientifiques, une hypothèse de recherche en quête de validation » (Rousseau et al., 2018,

p.413). Ils soulignent en fait que, bien qu'il est vrai que le cerveau possède des régions sensorielles distinctes, et que les élèves puissent préférer une modalité sensorielle à une autre, il est impossible à l'heure actuelle d'affirmer « que le cerveau de chaque individu possède une région sensorielle « dominante » qu'il faut stimuler davantage pour optimiser l'apprentissage, puisque les diverses régions sensorielles corticales partagent entre elles de nombreuses interconnexions synaptiques) » (Rousseau et al., 2018, p.414). La retombée pédagogique d'une telle pratique n'est donc toujours pas prouvée, bien qu'il existe réellement différents modes de traitement de l'information (Rousseau et al., 2018).

Quoi qu'il en soit, les élèves qui expriment une préférence pour l'apprentissage par la vision mémoriserait davantage les informations qui proviennent d'images, d'affiches, de graphiques ou encore de mots écrits (Pinchot et Poullet, 2014). En Amérique du Nord, ce serait 50% à 80% de la population qui préférerait la modalité visuelle (Oxford, 1995 dans Hatami, 2018). Il faut aussi savoir que certains auteurs scindent la catégorie des apprenants visuels en deux. En effet, les visuels linguistiques retiennent mieux les informations lorsqu'elles se retrouvent sous forme de mots écrits, alors que les visuels spatiaux préfèrent travailler les concepts présentés sous formes de graphiques, photos ou vidéos (Clark, 2000 dans Pinchot et Poullet, 2014). À cet effet, Lincoln et Rademacher (2006) ont utilisé le questionnaire des styles d'apprentissage VARK (Visuel, Auditif, Rédacteur/lecteur et Kinesthésique) et ont découvert que 33% de leurs participants étaient de type visuels linguistes, 25% kinesthésiques, 20% auditifs, 4% visuels spatiaux et 17% sont mixtes (Lincoln et Rademacher 2006 dans Hatami, 2018). Toutefois, plusieurs autres recherches effectuées à l'aide du test nommé *Perceptual Learning Style Preference Questionnaire* semblent indiquer que le toucher serait le sens le plus apprécié par les apprenants (Hatami, 2018). Ces résultats pourraient peut-être s'expliquer par le fait que, selon Wilingham (2005), l'information est stockée en mémoire en termes de signification et pas en fonction du mode de traitement utilisé.

2.3.2 Le traitement visuel dans la recherche d'information

Dans leur quotidien, les humains utilisent leur système visuel oculomoteur pour explorer leur environnement. Cette activité d'inspection visuelle résulte de la relation entre l'attention et les déplacements du regard (Chauvet, 2017). En contexte de recherche d'information, on doit être en mesure de déplacer intentionnellement notre regard afin d'avoir accès à l'information souhaitée (Hussy, 2018), il s'agit donc, dans la majorité des cas, d'une tâche de recherche visuelle (Chauvet, 2017).

Chauvet (2017), qui s'est intéressée à l'effet de la motivation sur l'attention dans le contexte de la recherche d'information, a découvert que « la présentation des informations dans la scène visuelle influence l'orientation attentionnelle » (p.63). En effet, la façon dont sont organisés les éléments de la scène visuelle agit sur le déploiement de l'attention, soit sur la capacité de contrôler nos activités en fonction de notre environnement et de ses représentations, qu'elles soient perceptibles, conceptuelles ou motrices (Camus, 1996 dans Chauvet, 2017). L'organisation spatiale, par exemple la disposition des informations en ligne ou en colonne, joue un rôle sur le parcours visuel du lecteur (Léger et al., 2006 dans Chauvet, 2017). Le lecteur, qui est habitué de déplacer son regard selon le sens conventionnel de la lecture, puisque le regard s'adapte également selon les apprentissages, adoptera un parcours visuel linéaire lorsqu'un texte est disposé en ligne, alors qu'il préférera un parcours vertical quand les informations sont organisées en colonne (Chauvet, 2017). Par ailleurs, selon cette même auteure, nos connaissances sémantiques possèdent aussi le pouvoir de capter l'attention et influencent donc à la fois le parcours visuel et notre capacité de détection de mots. Effectivement, l'activité perceptive suscite également les structures de connaissances. Les informations, qui ont été stockées dans la mémoire à long terme « via nos capacités visuelles, spatiales, épisodiques et sémantiques, sont rendus accessibles à la mémoire de travail pour réaliser une tâche perceptive » (Chauvet, 2017, p.61).

L'orientation attentionnelle d'un individu qui se trouve en contexte de recherche d'information dépend aussi de la saillance des stimuli visuels dont doit traiter l'être humain.

Effectivement, un premier balayage des éléments du champ perceptif est tout d'abord réalisé, duquel résulte une analyse automatique des zones de la scène visuelle qui activent l'attention. Ces régions sont composées d'éléments qui présentent des caractéristiques perceptuelles plus générales comme la couleur, l'orientation ou la taille. Lors de ce premier niveau de traitement, il est possible que l'attention de l'individu soit attirée par plusieurs caractéristiques, alors que certaines autres se préciseront subséquemment. Ces niveaux d'activation de l'attention peuvent alors être organisés selon une certaine hiérarchie de priorités de traitement des éléments de la scène visuelle en fonction de leur saillance (Chauvet, 2017).

Selon les recherches de Chauvet (2017), la recherche d'information est orientée par deux types de processus de déploiement de l'attention; le *bottom-up* et le *top-down*. En ce qui concerne le premier processus nommé, ce sont les items qui se démarquent les plus des autres (car ils possèdent des couleurs, des formes, une taille ou une orientation différente) qui capteront l'attention. Pour l'autre processus, l'attention de l'individu est portée sur l'ensemble des caractéristiques spécifiques pré-activées et combinées que présente la cible attentionnelle. En d'autres mots, l'attention peut être attirée par un élément dont l'apparence globale diffère des autres éléments, ou alors vers quelque chose qui peut plutôt être différenciée par l'assemblage de caractéristiques plus précises. En toute état de cause, les zones qui activent préférentiellement l'attention sont aussi les premières sur lesquelles une personne porte son regard (Itti, 2001 et Itti et Koch, 2000 dans Chauvet, 2017).

En plus d'une préférence pour les stimuli saillants, « [le regard] peut également être orienté vers les stimuli permettant la réalisation de la tâche en cours » (Chauvet, 2017, p.72). En effet, les processus attentionnels d'un individu peuvent être organisés en fonction du but poursuivi; « [des items ou régions de la scène visuelle sont ainsi] rendus saillants par leur adéquation avec les intentions du sujet » (Chauvet, 2017, p.66). Chauvet (2017) mentionne comme exemple que les sujets de l'étude de Underwood et Foulsham (2006) préféraient porter leur regard sur les éléments visuels saillants lors de tâches de mémorisation. Toutefois, lorsque les participants devaient rechercher un objet spécifique, cette préférence pour les

éléments saillants n'était pas remarquée (Underwood et Foulsham, 2006 dans Chauvet, 2017). Cela peut s'expliquer par le fait que le regard, pour extraire des détails visuels, doit effectuer des déplacements, puis des fixations, pour ensuite encoder en mémoire un nombre limité de stimuli et d'informations visuels (Henderson et Hollingworth, 1998, Henderson, 2007 et Hollingworth et Henderson, 2002 dans Chauvet, 2017). L'orientation attentionnelle, qui diffère selon la tâche, peut donc être dirigée consciemment par l'être humain (Chauvet, 2017).

Outre nos connaissances, les objectifs que nous poursuivons, les éléments saillants que présentent l'objet de recherche ainsi que le type de tâche réalisée, notre attention et les manifestations de celle-ci peuvent également être orientées en fonction de l'intérêt ou de l'appétence pour certains stimuli (Chauvet, 2017). Effectivement, selon Chauvet (2017, p.48), « la réponse attentionnelle d'orientation peut être le résultat d'un attrait pour la nouveauté d'un stimulus, les propriétés physiques des stimuli ou la valeur particulière que le stimulus a pour un individu ». L'état de motivation de ce dernier se repercussionne donc cette valeur (Richard, 1980 dans Chauvet, 2017).

2.3.3 Les particularités visuelles de certains apprenants

Puisque la vision « représente sans doute le socle des apprentissages » (Mazeau, 2005 dans Chokron et Zalla, 2017, p.3), les troubles qui peuvent l'affecter pourraient hypothétiquement entraver les modifications biochimiques et physiologiques qui surviennent naturellement dans la première année de vie du bébé lorsqu'il agit sur son environnement (Sonksen et Dale, 2002 dans Chokron et Zalla, 2017). Ainsi, un trouble de la fonction visuelle pourrait affecter le développement physique, émotionnel, cognitif et psychosocial, en limitant l'accès aux stimulations extérieures (Chokron et Zalla, 2017).

Au fil des années, certains chercheurs se sont d'ailleurs intéressés aux liens entre les troubles de la vision et l'autisme. C'est notamment le cas d'Ikeda et ses collaborateurs, chez

qui, lors de leur recherche de 2013, 40% des participants autistes présentaient des troubles ophtalmologiques (Ikeda et al., 2013 dans Chokron et Zalla, 2017). Par ailleurs, une autre recherche qui s'intéresse à l'atypicité du traitement perceptif de bas niveau chez les autistes suggère « [que ces derniers présenteraient] des capacités de discrimination supérieures à celles des personnes typiquement développées se traduisant par un temps de réaction plus court lors de tâches de recherche d'une cible parmi des distracteurs » (Motttron et al., 2006 dans Chokron et Zalla, 2017, p.4). Zalla et ses collaborateurs (s.d.) ont pour leur part examiné que les mouvements oculaires chez leur groupe d'adultes autistes sont plus lents, moins précis et moins contrôlés que chez leur groupe témoin (dans Chokron et Zalla, 2017). Par ailleurs, il faut savoir que les troubles sensoriels, hyper et hyporéactivité, figurent comme critères diagnostiques des troubles du spectre de l'autisme dans le DSM-5 (American Psychiatric Association, 2013 citée dans Hussy, 2018).

Les troubles de la discrimination sensorielle, qui ne touchent pas uniquement les personnes autistes, « concernent la difficulté à interpréter les qualités des stimuli sensoriels et à repérer les similitudes et différences » (Hussy, 2018, p. 20). Les gens qui vivent avec de tels troubles éprouvent de la difficulté à identifier et localiser les stimuli de l'environnement quels qu'ils soient, bien qu'ils puissent les percevoir et même être en mesure de réguler leurs réponses à ceux-ci (Hussy, 2018). Les conséquences de ceux-ci peuvent se traduire par des difficultés sur le plan du schéma corporel, sur le plan moteur et dans le cas de difficultés de discrimination visuelles et auditives, peuvent mener à des troubles d'apprentissage ou du langage (*Ibid.*). De plus, d'autres recherches ont, quant à elles, porté sur les troubles de la vision chez les personnes présentant une déficience intellectuelle, « [puisqu'il] existerait une occurrence très élevée des troubles de la perception visuelle à la fois chez les patients présentant des traits autistiques et les patients présentant des troubles intellectuels » (Chokron et Zalla, 2017, p.6).

Plus qu'une simple capacité de détection des stimuli (Chokron et Zalla, 2017), la vision est un sens qui permet à l'être humain de se développer dans toute sa potentialité. Toutefois, les éléments mis en lumière nous indiquent également que les troubles qui peuvent l'affecter

entraînent malheureusement des conséquences nombreuses sur les diverses sphères du développement. Étant donné que la vision est un sens essentiel sur lequel repose notre étude, nous croyons qu'il faut demeurer sensibles à l'égard de ces connaissances et donc prudents quant aux conclusions que nous tirons.

2.3.4 Les effets des supports visuels

Notre recension des écrits nous a d'abord permis de constater que l'image, utilisée en tant que support didactique « [...] qui sert à communiquer et à transmettre un message » (Ouhemna, 2016, p.24), apporte des effets bénéfiques sur le développement langagier des apprenants (Muller, 2014). Dans sa recherche de 2014, Muller, qui a étudié les effets des images sur le développement langagier et culturel, suggère que le caractère interprétatif de celles-ci encourage les enfants à s'exprimer en stimulant leur imaginaire. Pour cette auteure, l'imaginaire figure également dans les supports visuels « [qui] apportent dans la classe des objets qui en seraient sinon à jamais exclus » (Muller, 2014, p.124). Par ailleurs, les supports visuels, puisqu'ils permettent notamment de soustraire les difficultés de compréhension linguistique des apprenants relevant de la charge qu'exige la représentation mentale des écrits (Witzigmann, 2008), agiraient comme un facteur favorable à l'engagement des élèves (Muller, 2014).

Ouhemna (2016) mentionne que « [le] support visuel est un moyen et un auxiliaire de mémoire ayant le pouvoir d'assurer de bon cheminement du processus de mémorisation et une source de plaisir et loisir pour une bonne qualité d'apprentissage » (p.30). Étant considéré comme le facteur le plus influant de la réussite scolaire par les chercheurs et les enseignants, la motivation joue un rôle important sur les processus d'acquisition d'informations et de connaissances (Ouhemna, 2016). L'image non séquentielle utilisée dans le matériel pédagogique offre l'avantage de motiver l'apprenant, en plus de développer son bagage linguistique. L'influence affective du matériel utilisé par les enseignants se manifeste notamment dans les documents riches en détails et en couleurs, qui procurent du plaisir et

suscite l'intérêt de l'enfant (*Ibid.*). Le critère visuel, « qui a le pouvoir de faire vibrer les émotions et éveiller les esprits » (Ouhemna, 2016, p.53), attire, selon une majorité d'enseignant, l'attention et amène l'élève à mobiliser ses ressources. En effet, 93,3% des enseignants interrogés par Ouhemna lors de son étude de 2016 déclarent que l'image attire l'attention de ses apprenants et 96,7% affirment que l'image permet aux enfants d'accéder au sens global d'une activité, agissant ainsi comme un élément nécessaire pour la compréhension.

La multimodalité, que l'on peut définir comme la présence simultanée de différents modes sémiotiques rendant possible la transmission d'un message porteur de sens (Kress, 2010 dans Chaput, 2015), est souvent étudiée comme dispositif d'enseignement du français (Chaput, 2015). En ce sens, et contrairement à la conception de la présentation visuelle que nous souhaitons exploiter dans cette recherche, le mode visuel à l'intérieur de documents multimodaux est porteur de sens et agit donc à titre de support visuel (Boutin, 2014). Un enseignant qui emploie une combinaison de modes sémiotiques pour transmettre à ses élèves un même savoir, intègre donc la multimodalité dans sa pratique (Lebrun et Lacelle, 2012 dans Chaput, 2015; De Saint-Georges, 2008 dans Meid et Barthassat, 2009).

Ainsi, le matériel qu'il utilise à cette fin agit à titre de support à l'enseignement multimodal (Chaput, 2015). À ce sujet, Boutin (2012 et 2014) avance que les textes illustrés, puisqu'ils visent à transmettre un même message par le mode visuel et le mode textuel, sont des exemples simples de multimodalité. La bande dessinée, qui est un multitexte (Beaudoin et al., 2015), exige de l'élève une interprétation qui repose sur une compréhension raisonnée et une analyse en profondeur du sens porté par les différents modes et par leur combinaison, ce qui est très signifiant (Boutin, 2014). La lecture de bandes dessinées joue également un rôle dans la motivation des élèves à lire (Boutin 2010 et Grégoire 2012 dans Gingras, 2018). Une étude menée par Gingras en 2018 sur un groupe de seize élèves à la formation à un métier semi spécialisé abonde dans le même sens. En effet, les sujets de l'étude de Gingras (2018) ont dit accorder une plus grande valeur à la tâche de lecture de bandes dessinées puisque ces dernières leur paraissent plus intéressantes que les documents monomodaux,

faisant en sorte qu'ils se sentaient plus motivés à s'impliquer. Ceux-ci ont également mentionné que la lecture de bandes dessinées leur exigeait moins d'efforts, ce qui signifie que leur perception de soi, en tant que lecteurs, est meilleure lors de la lecture de bandes dessinées (Gingras, 2018).

2.3.5 Les représentations en mathématique

L'intérêt des chercheurs pour les images en contexte didactique est principalement porté sur les pratiques des enseignants en langues (Muller, 2014). D'ailleurs, lors de nos recherches, nous avons pu constater par nous-mêmes que la littérature scientifique contient peu d'écrits portant un intérêt pour les éléments visuels dans l'enseignement des mathématiques, outre les représentations dont les premières documentations datent d'avant le début du présent millénaire (Brousseau, 2004). Les paragraphes qui suivent s'intéressent donc aux représentations en contexte de l'enseignement des mathématiques.

Tout être humain interprète la réalité; la représentation qu'il s'en fait est donc un modèle, une construction de ce qu'il connaît de cette réalité qui lui est propre (Ministère de l'Éducation de l'Ontario, 2008). Hélayel et Causse-Mergui (2011) avancent que, puisque ces modélisations sont organisées en réseaux sémantiques dans la mémoire, l'utilisation de supports imagés, colorés et rythmés, entre autres, est un moyen de favoriser la construction d'automatisme facilitant le rappel des informations et donc d'alléger la charge de travail relative à la mémoire. Le recours aux modèles, puisqu'il permet d'organiser, d'enregistrer, de communiquer et donc ultimement de s'approprier et comprendre les idées mathématiques (Fennell, 2006 dans Ministère de l'Éducation de l'Ontario, 2008), « [fournit] aux enfants les capacités cognitives pour arriver à des résultats positifs d'apprentissage » (Matalliotaki et Boilevin, 2015, p.229). Ainsi, en contexte d'enseignement, on doit avoir recours à des modèles diversifier et l'enseignant doit aussi inciter les élèves à faire de même (Ministère de l'Éducation de l'Ontario, 2008). Pour enseigner efficacement les mathématiques, il est donc important de discuter des représentations mentales avec les élèves afin de comprendre le sens

sur lequel sont construites ces représentations ainsi que la façon dont l'élève fait des liens entre ces dernières (*Ibid.*).

En mathématiques, on véhicule les idées au moyen de différents modes de représentations (Ministère de l'Éducation de l'Ontario, 2008) que l'on peut regrouper en trois catégories : concret, imagé ou symbolique (Bruner, 1996 dans Picard, 2012). La manipulation d'objet par l'enfant appartient au mode concret, la représentation des actions posées sur un objet à l'aide d'un dessin fait référence au mode imagé, alors que la capacité de travailler directement à partir des symboles mathématiques est liée au mode représentation symbolique (Bruner, 1996 dans Picard, 2012). Dans son document de 2008, le ministère de l'Éducation de l'Ontario avance quant à lui qu'il y a quatre modes de représentations en mathématiques : concret, semi-concret, symbolique et verbal. On note donc que le mode semi-concret et celui imagé font tous deux référence aux images et aux dessins des élèves. Par ailleurs, pour une classification comme plus l'autre, nous remarquons que l'enfant est progressivement en mesure de travailler avec des représentations de plus en plus abstraites (Fyfe et al., 2014) ce qui s'accorde avec le passage des opérations concrètes aux opérations formelles (Piaget et Inhelder, 1955 dans Fischbein, 1969).

Dans le cadre de notre recherche, les modes de représentation concret, semi-concret et imagé seront exclus puisque qu'il s'agit de moyens de représenter une idée porteuse de sens apportant un certain soutien à la tâche. Toutefois, pour mieux cerner ce que l'on entend par représentations en mathématique et éviter les confusions relatives à celles-ci, nous présenteront ces dernières dans les paragraphes qui suivent.

2.3.5.1 Les représentations concrètes et abstraites

Les enseignants des classes occidentales utilisent souvent les représentations concrètes, soit des objets physiques, virtuels et picturaux (Byan et al., 2007 dans Fyfe et al., 2014) qui soutiennent psychologiquement et intellectuellement l'élève dans ses apprentissages (Bruner

1966 et Piaget 1970 dans Fyfe et al., 2014). Selon Fyfe et ses collaborateurs (2014), qui se sont intéressés aux représentations en mathématiques dans leur recension des écrits de 2014, l'utilisation du matériel concret dans l'enseignement des mathématiques et des sciences engendre des effets bénéfiques sur l'apprentissage.

En effet, les représentations concrètes, puisqu'elles permettent d'établir des liens de correspondance directs et contextualisés avec leurs référents¹⁸, favorisent l'activation des connaissances antérieures de l'enfant (Schliemann et Carraher, 2002 dans Fyfe et al., 2014). Par ailleurs, l'action de l'apprenant sur les objets de manière réelle ou en pensée améliore la mémorisation et la compréhension de l'enfant (Glenberg et al., 2004 dans Fyfe et al., 2014). En plus de « permettre aux élèves de construire leurs propres connaissances des concepts abstraits » (traduction libre de Brown et al., 2009 dans Fyfe et al., 2014, p.10), les représentations concrètes activent les régions cérébrales associées au traitement perceptuel qui représente d'ailleurs 25 à 40% du cortex cérébrale de l'humain (Evans-Martin, 2005 dans Fyfe et al., 2014). Toutefois, puisque ce type de représentations contient beaucoup d'éléments d'information, il peut être difficile pour l'élève de sélectionner celles qui sont pertinentes sans être distraits par celles superflues (Belenky et Schalk 2014 et Kaminski et al. 2008 dans Fyfe et al., 2014), en portant par exemple son attention sur ces dernières plutôt que sur leurs référents (Uttal et al., 1997 dans Fyfe et al., 2014).

Également, le matériel concret permet difficilement de transférer les connaissances à d'autres situations (Goldstone et Sakamoto, 2003 et Sloutsky et al., 2005 dans Fyfe et al., 2014). À ce sujet, Matalliotaki et Boilevin (2015) suggèrent que l'entraînement à la recontextualisation, qui sert à l'apprentissage (Amsel et Byrnes, 2002 dans Matalliotaki et Boilevin, 2015), provoque des transformations cognitives chez les jeunes enfants et favorise donc leur développement cognitif.

¹⁸ « Ferdinand de Saussure divise quant à lui le signe en deux concepts » (Ouhemna, 2016, p.25). Le signifiant, que nous appelons ici référent, est défini par ce dernier comme *l'image acoustique* alors que le signifié est la représentation immatérielle ou bien conceptuelle.

Certains chercheurs préféreraient, par ailleurs, les représentations abstraites à celles concrètes, car elles sont davantage porteuses de sens et permettent une meilleure généralisation à des contextes variés (Kaminski et al., 2009 et Son et al., 2008 dans Fyfe et al., 2014). Les représentations abstraites concentrent également l'attention des apprenants sur l'élément représenté et sur sa structure, en éliminant les informations perceptuelles superflues, ce qui entraîne une correspondance arbitrairement plus étroite avec leurs référents (Kaminski et al. 2009 et Uttal et al. 2009 dans Fyfe et al., 2014).

Les représentations abstraites n'entraînent cependant pas seulement des bénéfices. Les apprenants qui recourent à ces dernières peuvent manipuler des symboles dont la signification et la compréhension du contexte sont manquants (Nathan 2012 dans Fyfe et al., 2014). Par ailleurs, on observe souvent chez les élèves qui tentent de résoudre des problèmes mathématiques au moyen de représentations abstraites : l'utilisation de stratégies de résolution inefficaces (Koedinger et Nathan 2004 dans Fyfe et al., 2014), l'application automatisée de procédures apprises (McNeil et Alibali 2005) ainsi que la présence d'erreurs illogiques (Carraher et Schliemann 1985, Son et Goldston, 2014 et Stigler et al. 2010 dans Fyfe et al., 2014).

2.3.5.2 Le passage du concret vers l'abstrait

Fyfe et ses collaborateurs (2014) proposent d'envisager une approche préconisant un passage graduel des représentations concrètes à celles abstraites, afin d'accroître les avantages et de limiter les désavantages que procurent les deux types de représentations. Pour qualifier ce passage, ces mêmes auteurs utilisent les termes « concreteness fading ». Cet éloignement progressif du concret, qui fut d'ailleurs recommandé par Bruner au terme de ses travaux de 1966, s'organise en trois stades de progression (Fyfe et al., 2014). Ces stades sont étroitement liés à ce que nous avons présentés comme catégorisation dans la section précédente et s'articulent comme suit : 1- forme sensorielle, qui représente le modèle concret et physique du concept; 2- forme iconique, qui se trouve être une représentation graphique

ou picturale du concept; 3- forme symbolique, qui désigne la forme abstraite du concept (*Ibid.*). Ainsi, selon la théorie de Bruner, pour représenter un nombre au premier stade on mettrait à la disposition de l'élève une quantité d'objets correspondante à ce nombre; au deuxième stade, on présenterait à l'élève ce nombre d'objets à l'aide de dessins qui représentent le référent; au troisième, et dernier stade, on évoque le nombre à l'aide des chiffres arabes correspondants (*Ibid.*).

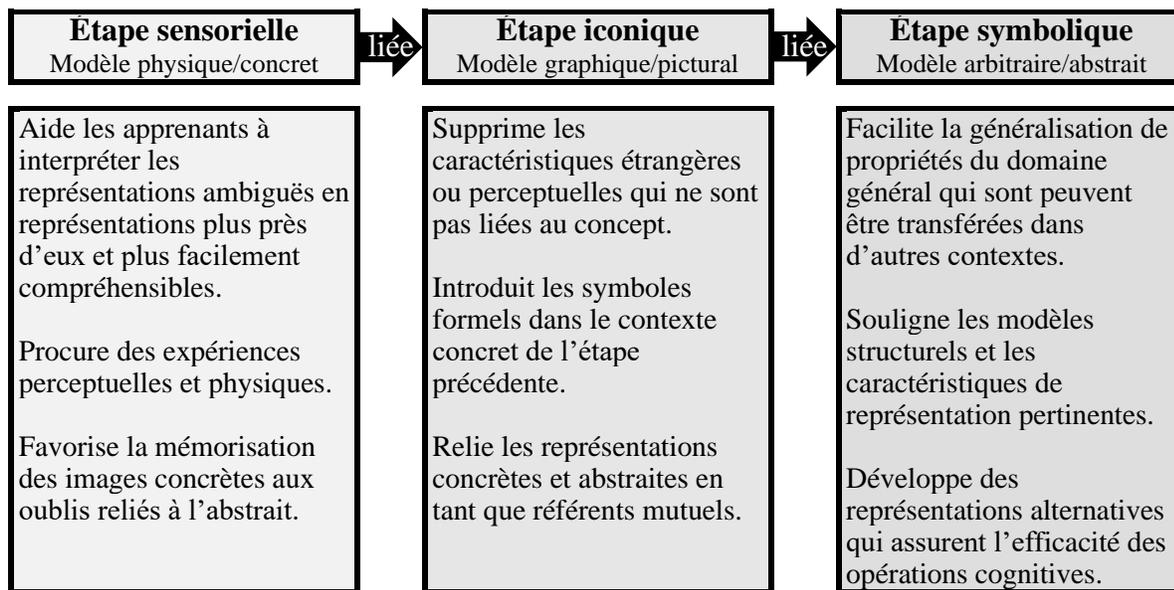
Pour Fyfe et ses collaborateurs (2014), l'idée de ce passage à l'abstrait est de décontextualiser progressivement les représentations concrètes en les rendant plus abstraites, de façon à ce que l'enfant construise d'abord une compréhension solide de l'objet d'apprentissage. Ceux-ci font d'ailleurs ressortir à ce sujet que les symboles abstraits, puisqu'ils sont construits à partir d'objets concrets, familiers et bien compris des enfants, sont alors plus accessibles et facilement interprétables. Cette séquence favorise donc le développement de la capacité de l'élève à isoler un signe, puisqu'elle permet de lier sans ambiguïté la représentation concrète à la représentation abstraite d'un même référent (*Ibid.*), « [puis] de le recontextualiser dans différents contextes ou systèmes symboliques [servant] à la conceptualisation et à l'apprentissage » (Amsel et Byrnes, 2002 dans Matalliotaki et Boilevin, 2015, p.230). Conséquemment, plus l'enfant est habile à recontextualiser cet apprentissage à d'autres situations, moins il devra mobiliser de ressources; cela signifie que les charges cognitives ainsi que le temps investis dans la réalisation de la tâche dans son nouveau contexte seront réduits (Fyfe et al., 2014).

À ce sujet, puisque la compréhension des concepts abstraits repose sur les représentations concrètes qui leurs sont liées et qui sont déjà maîtrisées (Bruner, 1966 dans Fyfe et al., 2014), ce passage permet aux apprenants de mémoriser une grande quantité de représentations, « qui peuvent être utilisées lorsque des symboles abstraits sont oubliés ou déconnectés du concept sous-jacent » (traduction libre de Fyfe et al., 2014, p.13). Ainsi, les enseignants qui respectent le modèle théorique de l'éloignement progressif du concret se concentrent autant sur la compréhension des représentations concrètes que la compréhension

des représentations abstraites en les liant explicitement; les élèves peuvent donc récupérer les pertes de sens attribuables à l'abstrait (Fyfe et al., 2014).

Par ailleurs, cet éloignement progressif du concret offre l'avantage de « fournir des expériences perceptuelles et physiques incarnées qui peuvent fonder la pensée abstraite » (traduction libre de Fyfe et al., 2014, p.9). Le courant théorique de la cognition incarnée, qui s'oppose au cognitivisme, attribue le développement du cerveau aux divers contextes sensorimoteurs qui résultent de l'interaction de l'individu et de son environnement (Dutriaux et Gyselinck, 2016). Puisque la mémoire, le raisonnement et la compréhension seraient en fait des manipulations de symboles abstraits et amodaux provenant de l'environnement (*Ibid.*), la première étape du modèle théorique proposé par Fyfe et ses collaborateurs (2014), soit l'étape sensorielle, permet de relier ces représentations à des expériences physiques ou sensoriels incarnées. Les inférences produites grâce à ces dernières permettent donc à l'apprenant d'encoder les symboles de l'environnement en termes d'affordances, c'est-à-dire en termes d'informations variées ayant pour fonction de guider ou de supporter l'action (Dutriaux et Gyselinck, 2016). Puisque « nos actions se basent [notamment] sur nos connaissances préalables de la configuration des objets de l'environnement, ou encore de la manière de les utiliser » (Dutriaux et Gyselinck, 2016, p.427) et que les processus cognitifs de haut-niveau nécessitent une grande quantité d'informations (Fyfe et al., 2014), on peut penser que les expériences physiques et sensoriels sont nécessaires au développement de la faculté de recontextualiser.

Fyfe et ses collaborateurs (2014) présentent leur modèle de l'éloignement progressif du concret que nous avons traduit de la manière suivante :



- Éléments clés et prédicteurs**
1. Doit inclure au moins 3 étapes distinctes (présenter des séquences d'enseignement d'une étape ou de deux étapes serait moins bénéfique que la séquence de trois étapes).
 2. Les étapes doivent être liées (les étapes non liées sont moins bénéfiques que celles liées).
 3. L'ordre est important (présenter les étapes dans n'importe quel ordre autre que dans l'ordre *Sensoriel*→*Iconique*→*Symbolique* est moins bénéfique que l'ordre spécifié dans ce modèle).

Figure 5 - Modèle de l'éloignement progressif du concret

2.3.5.3 L'application du modèle

En contexte scolaire, certains programmes, notamment en mathématiques, incorporent le modèle de l'éloignement progressif du concret et plusieurs autres s'inspirent de ses théories fondatrices (Fyfe et al., 2014). Par exemple, *MathVIDS*, une ressource utilisée par les enseignants qui interviennent auprès d'élèves en difficulté d'apprentissage en mathématiques (Allsopp et coll., 2006 dans Fyfe et al., 2014), fonctionne principalement avec la séquence CRA (concret-représentatif-abstrait). *Singapore Math*, est également une méthode d'enseignement qui déroule en trois temps : activité physique et pratique, utilisation de diagrammes ou de modèles picturaux, puis recours à des représentations abstraites (Wang-Iverson et al., 2010 dans Fyfe et al., 2014) et qui repose sur l'idée que l'enfant doit d'abord

maîtriser un petit nombre de notions de base avant d'en apprendre de nouvelles (Fyfe et al., 2014).

Mathematics in Context, qui s'adresse aux étudiants de la 6e à la 8e année (Romberg et Shafer 2004 dans Fyfe et al., 2014), favorise la formalisation progressive des contenus mathématiques à partir de représentations formelles antérieures (Freudenthal, 1991 dans Fyfe et al., 2014). *Everyday Mathematics* préconise une approche semblable. En effet, dans ce programme, les représentations concrètes et réelles introduisent les concepts clés et les divers liens qui lui unissent sont largement explicités (Fyfe et al., 2014). Le programme *Building Blocks*, quant à lui, permet aux enfants d'âge préscolaire de vivre des activités mathématiques quotidiennes, soit « fondées sur l'expérience concrète [soit la manipulation des blocs et du matériel d'impression, puis seront éventuellement] reliés à des symboles et des nombres mathématiques plus conventionnels » (traduction libre de Fyfe et al., 2014, p.18).

Finalement, il faut savoir que parmi les programmes qui viennent d'être rapidement présentés, plusieurs démontrent des résultats favorables. Par ailleurs, bien que le modèle de l'éloignement progressif du concret connaît certaines limites, « le nombre d'études soutenant [cette technique d'enseignement] continue de croître » (Fyfe et al., 2014, p.17).

2.3.6 La police d'écriture

À partir du moment où l'on commence à créer des documents à partir des ordinateurs, soit dans les années 80 (P. Erickson, 2013), les gens portant un intérêt pour la typographie pouvaient facilement concevoir des polices d'écriture (Kimball et Hawkins, 2008 dans P. Erickson, 2013). De nos jours, les technologies de l'information et de la communication sont devenues des instruments incontournables à l'évolution de notre société (ministère de l'Éducation du Québec, 2001) et les documents « sont partie intégrante du monde du monde dans lequel nous vivons et interagissons » (Kimball et Hawkins, 2008, p.51 dans P. Erickson, 2013, p.27). C'est sans doute ce qui explique que les polices d'écriture accessibles dans les

outils technologiques gagnent en intérêt et en utilisation, si bien qu'aujourd'hui, plusieurs dizaines de milliers de polices d'écriture peuvent être téléchargées gratuitement (P. Erickson, 2013).

Pour cette étude, nous utilisons les termes *police d'écriture* afin de traiter du catalogue regroupant les caractères disponibles d'un modèle d'écriture possédant des traits distinctifs. Par ailleurs, le mot caractère désigne quant à lui les lettres majuscules et minuscules, les chiffres, les signes de ponctuation et les autres signes graphiques que l'on nomme glyphes (Opsteegh, 2010 et Kimball et Hawkins, 2008 dans P. Erickson, 2013). Il existe également des options que l'on peut appliquer aux caractères des diverses polices d'écriture existantes, par exemple mettre en gras, en italique ou souligner ceux-ci, en plus de modifier leur taille.

Par ailleurs, les polices d'écriture, qui sont utilisées par les artistes graphiques (Lupton, 2010 dans P. Erickson, 2013), doivent être considérées, au même titre que la typographie, comme une forme d'art qui permet au sens d'un texte « [d'être] clarifié, honoré et partagé ou sciemment déguisé » (Bringhurst, 2002, p. 17 dans P. Erickson, 2013). On peut donc dire qu'il est possible d'attribuer une certaine intentionnalité derrière le choix de la police d'écriture utilisée pour rédiger et diffuser un document. Dans la prochaine section, nous découvrirons d'ailleurs plus en détails les intentions pouvant être poursuivies par les concepteurs.

Dans le cadre de notre recherche, la police d'écriture est un élément de la scène visuelle dont on souhaite observer le rôle sur la motivation scolaire des répondants. Nous nous attarderons donc à ce concept dans les lignes qui suivent.

2.3.6.1 Sur quels critères devrait-on baser le choix de la police d'écriture?

Les concepteurs créent des documents afin de rejoindre un certain groupe de personnes (P. Erickson, 2013). On octroie d'ailleurs aux polices d'écriture des buts aussi nombreux que diversifiés; faire un choix parmi toutes celles disponibles est donc un grand défi (*Ibid.*).

Toutefois, la conception d'un document repose avant tout sur le critère de la lisibilité (P. Erickson, 2013; Voženílek et Bělka, 2014) Ainsi, la façon dont on dispose des éléments (Brady, 1988 dans P. Erickson, 2013) et l'utilisation d'une police d'écriture attrayante peut contribuer à l'aisance du lecteur à déchiffrer un message (Castle, 1999 dans P. Erickson, 2013). La lisibilité dont parle Erickson dans son texte de 2013 a trait donc à la facilité du lecteur à faire correspondre un caractère avec son référent, par exemple à la lettre de l'alphabet correspondante. À titre d'exemple, les deux polices d'écriture qui figurent le plus souvent sur des documents imprimés, *Times New Roman* et *Arial*, sont aussi celles que les lecteurs décodent le plus rapidement à l'écran car elles leur sont familières (Bernard et al., 2002 dans P. Erickson, 2013).

La précédente définition de la lisibilité ne tient toutefois pas compte de la compréhension du lecteur, soit l'un des buts poursuivis par la personne qui conçoit des documents (P. Erickson, 2013). La sélection d'une police d'écriture ne devrait donc pas uniquement s'appuyer sur la facilité du décodage, mais devrait aussi reposer sur la compréhension du message lui-même en rendant la lecture d'un document plus agréable, notamment (Goudy, 1940 dans P. Erickson, 2013). En effet, pour qu'un lecteur souhaite poursuivre sa lecture (Opsteegh, 2010), ainsi que comprendre un message -et non seulement le décoder-, le document doit attirer et retenir son attention (P. Erickson, 2013). L'effet inverse est aussi vrai; une mauvaise police d'écriture peut être un obstacle au sens du message (Opsteegh, 2010 dans P. Erickson, 2013). « L'objectif d'une police d'écriture [devrait donc être] d'équilibrer le déchiffrement et la compréhension » (Opsteegh, 2010, p. 13 dans P. Erickson, 2013, p.27).

En ce sens, la lisibilité dépend d'abord de la simplicité, que l'on peut relier à la transparence des caractères (P. Erickson, 2013). Par exemple, un modèle présentant des caractères plutôt excentriques pourrait susciter l'intérêt du lecteur, mais rendre la lecture plus opaque (Goudy, 1940 dans P. Erickson, 2013). Le deuxième élément favorisant la lisibilité est le contraste entre la couleur de la police d'écriture et celle de son arrière-plan (P. Erickson, 2013). Il faut également savoir que la propriété sémantique agit positivement sur le

déploiement de l'attention lorsque « les mots [sont] écrits de la couleur congruente au mot-cible » (Chauvet, 2017, p.68). Finalement, la police d'écriture doit être d'une taille assez grande pour que le lecteur soit en mesure de bien lire, sans qu'elle ne devienne odieuse tant elle est grande (Haley, 2010 dans P. Erickson, 2013). Plusieurs autres facteurs peuvent également influencer la lisibilité d'un document. Outre la police d'écriture, « la longueur de la ligne, l'espace entre les caractères, la dimension de l'interligne et la taille de la police [sont quelques exemples de facteurs d'influence] » (traduction libre de P. Erickson, 2013, p.33).

En plus de la lisibilité, la police d'écriture doit également être appropriée aux buts et contextes du document; ce critère porte le nom de la pertinence rhétorique dans le projet de P. Erickson (2013). La pertinence rhétorique est décrite comme l'amalgame de la police d'écriture, du but du document, de la situation et finalement des besoins, désirs et buts poursuivis par le public ciblé (Schriver, 1997 dans P. Erickson, 2013). En effet, pour que les lecteurs puissent interpréter les significations d'un document, la police d'écriture utilisée doit révéler le contenu et la structure de ce dernier (Schriver, 1997 dans P. Erickson, 2013), ce que Chauvet (2017) considère comme l'ergonomie du document. Ainsi, selon le but du document à lequel elle doit correspondre, une police d'écriture peut servir à transmettre un message à une audience ou encore être une forme de symbole à interpréter; c'est pour cette raison qu'une attention doit être portée à l'expérience visuelle que procure le document (P. Erickson, 2013). Les concepteurs de documents doivent donc trouver la police d'écriture dont les qualités formelles, l'histoire et la connotation actuelle sont appropriés au contexte et buts poursuivis par le document (Lupton, 2010 dans P. Erickson, 2013). D'ailleurs, puisqu'« une police d'écriture peut être confiante, élégante, décontractée, audacieuse, romantique, amicale, nostalgique, moderne, délicate ou impertinente » (Shushan et Wright, 1994 dans P. Erickson, 2013, p.28), il faudrait limiter le nombre de polices utilisées, par exemple à deux selon Bringhurst (2002), pour que l'objet du message soit clair et que le document soit épuré (P. Erickson, 2013).

À la lumière de ce qui vient d'être présenté, on peut dire que les critères qui influencent la sélection d'une police d'écriture sont établis en fonction du destinataire. La police

d'écriture n'est donc pas uniquement importante pour le concepteur; elle l'est aussi pour le lecteur qui doit lire, comprendre et même apprécier le document (P. Erickson, 2013). À ce sujet, la prochaine section traitera des effets possibles des polices d'écriture chez le récepteur d'un document.

2.3.6.2 Comment une police d'écriture agit-elle sur ses utilisateurs?

Les polices d'écriture possèdent, tout comme les calligraphies, des traits distinctifs (les formes des lettres, la façon dont elles s'enchaînent pour former un tout et les proportions qu'elles présentent) qui leur procure un caractère unique, mais aussi une personnalité (Goudy, 1940, Brady, 1988 et Bringhurst, 2002 dans P. Erickson, 2013), une tonalité, une humeur et même une attitude (Goudy, 1940 et Mackiewicz, 2003 dans P. Erickson, 2013). Voženílek et Bělka (2014) suggèrent par ailleurs à ce sujet que « les polices de caractères utilisées dans la publicité ont [certaines] caractéristiques, choisies pour associer une émotion aux objets vantés par la publicité » (p.40). En effet, les gens dont leur travail est de concevoir des documents sélectionnent une police d'écriture en fonction de l'humeur (par exemple la nostalgie, le sérieux, le ludique, la peur...) qu'ils souhaitent créer chez le lecteur (Schriver, 1997 et Mackiewicz, 2003 dans P. Erickson, 2013) et du ton qu'ils souhaitent donner à leur document pour répondre aux objectifs rhétoriques fixés (Kimball et Hawkins, 2008 dans P. Erickson, 2013).

Puisqu'une police d'écriture évoque des réponses émotionnelles et cognitives (Mackiewicz, 2003 dans P. Erickson, 2013), elle peut influencer, dans un courriel par exemple, si nous percevons ce dernier comme sérieux, professionnel ou superflue (Bennett, 2008 dans P. Erickson, 2013). Des études indiquent également que les lecteurs sont conscients que la pertinence des polices d'écriture, qui provoquent impérativement des associations (Wilkinson, 2005 dans P. Erickson, 2013), varie en fonction des fins et de la spécificité des textes (Haskins, 1958 et Walker et al., 1986 dans P. Erickson, 2013). Ainsi, le récepteur d'un document attribuera une personnalité et un ton à la police d'écriture en

fonction du contexte dans lequel elle est utilisée (Bringhurst, 2002, Mackiewicz, 2007 et Opsteegn, 2010 dans P. Erickson, 2013).

D'autres résultats d'étude suggèrent aussi que ce sont les expériences du lecteur avec les polices d'écriture ainsi que les caractéristiques anatomiques de ces dernières qui influencent la perception qu'on obtient d'une police d'écriture (Mackiewicz et Moeller, 2004 dans P. Erickson, 2013). À titre d'exemple, la police d'écriture Times New Roman, qui est la police d'écriture par défaut dans le logiciel Microsoft Word est associée par plusieurs participants avec le professionnalisme et l'école, puisqu'il s'agit de l'endroit où elle a été le plus vue et utilisée (P. Erickson, 2013). Les expériences passées supplanteraient d'ailleurs, chez la majorité des gens, la correspondance à tout autre conception, qu'elle soit provoquée par le concepteur ou non (*Ibid.*). Une police d'écriture est également un élément permettant d'exercer une discrimination catégorielle des informations, ce qui fait en sorte que l'on puisse se « focaliser sur des éléments particuliers de notre environnement » (Chauvet, 2017, p.30). Ainsi, dans un contexte de recherche d'informations, elle oriente l'attention sélective du lecteur, qui sert à sélectionner les stimuli et représentations conceptuelles, perceptives ou motrices lui apparaissant les plus utiles ou attirantes (Chauvet, 2017). L'étude menée par Chauvet (2017) souligne que des propriétés visuelles telles que la couleur, la taille ou l'orientation d'un stimulus ou d'une représentation peuvent donc susciter l'attention et l'engagement dans une recherche d'informations.

CHAPITRE 3

MÉTHODOLOGIE

Les façons d’appréhender les phénomènes d’études ainsi que les buts poursuivis par les chercheurs sont des éléments guidant la démarche qui doit être adoptée dans un projet de recherche (Fortin, 2010). Dans cette section du document, nous traiterons de la méthodologie de recherche nous permettant de mener à terme ce projet, soit d’observer la présence ou l’absence de liens entre la motivation scolaire et la scène visuelle d’énoncés mathématiques. Pour ce faire, nous présenterons le cadre méthodologique retenu, les participants de l’étude, les instruments de collecte de données et, finalement, la stratégie d’analyse et d’interprétation de données.

3.1 L’APPROCHE

En éducation, les chercheurs adoptent diverses approches méthodologiques, faisant en sorte que plusieurs termes peuvent être employés pour décrire une étude (Loiselle et Harvey, 2007). Dans le cas de la nôtre, nous considérons d’abord que notre recherche adopte une approche quantitative puisqu’elle s’articule autour d’un raisonnement déductif. Effectivement, puisque nous cherchons à vérifier notre hypothèse de départ selon laquelle il pourrait y avoir des liens de corrélation¹⁹ entre la motivation et la scène visuelle, au moyen d’une analyse de données numériques, nous inscrivons notre recherche parmi celles quantitatives (Aliaga et Gunderson, 2002 dans Charmillot et Felouzis, 2019). Par ailleurs, cette recherche permet de mettre en relation un grand nombre de variables ce qui cadre aussi

¹⁹ Il faut d’ailleurs savoir que les recherches corrélationnelles s’inscrivent naturellement dans le paradigme quantitatif « puisque les recherches corrélationnelles doivent obligatoirement avoir recours à des analyses de corrélation » (Gaudreau, 2011 dans Hutchison, 2018, p.54).

avec le type d'approche mentionnée précédemment (Creswell, 2008; Carricano et al., 2010; Fortin, 2010).

3.2 LE TYPE DE DEVIS

Puisque notre recherche vise à « explorer [...] des relations entre des variables » (Fortin, 2010, p.32), soit les relations entre la motivation et la scène visuelle d'énoncés de problèmes mathématiques, celle-ci se trouve être une recherche dite corrélationnelle (Borst et Cachia, 2016). Plus particulièrement, ce type de recherche se subdivise en trois : la recherche descriptive corrélationnelle, la recherche corrélationnelle prédictive puis la recherche corrélationnelle confirmative (Fortin, 2010).

En ce qui concerne la présente étude, nous souhaitons explorer la relation réciproque entre des concepts qui, selon nos recherches, sont très peu mis en relation dans les écrits à caractère scientifique. Puisque nous souhaitons déterminer et décrire l'existence d'une relation entre les variables indépendantes, que sont les éléments relatifs à la scène visuelle, et celle dépendante, soit la motivation scolaire, nous considérons que notre étude cadre avec les recherches corrélationnelles descriptives. De plus, nous voulons observer la force ainsi que le type de relation qui s'articule lorsque que ces éléments sont mis en relation au sein d'un problème mathématique. Ces faits nous poussent alors à croire qu'il s'agit également d'une recherche corrélationnelle prédictive (Hutchison, 2018). Mentionnons finalement qu'il est impossible de qualifier notre recherche de corrélationnelle confirmative puisqu'aucun modèle causal déjà existant n'est validé ou invalidé (Fortin, 2010; Hutchison, 2018), le sujet du présent projet de recherche étant pour l'heure très peu présent dans la communauté scientifique.

Au sujet des analyses que nous portons sur les données recueillies, elles sont, d'abord, descriptives. Celles-ci concernent les variables permettant la description de notre échantillon selon le groupe-classe d'appartenance, en fonction du niveau de rendement perçu en français

et en mathématiques ainsi qu'en lien avec la motivation, en plus des résultats relatifs à la mesure de la motivation et à la réalisation d'énoncés mathématiques. Des mesures à tendance centrale sont, pour chacune des analyses, présentées. On retrouve également à l'intérieur de cette étude, seize analyses de corrélation bivariées. Ces dernières nous permettent de mettre en relation les variables liées à la scène visuelles que nous avons sélectionnées et celle portant sur la motivation à réaliser un énoncé de problème mathématique, soit le niveau d'appréciation du problème.

3.3 LES PARTICIPANTS

En recherche quantitative, plus un nombre de participants est grand, plus les résultats d'étude seront *solides*²⁰ (Creswell, 2008). Lors de l'élaboration du projet, nous avons l'intention d'interroger une douzaine de classes de la sixième année du primaire, dans l'espoir d'obtenir un nombre de participants avoisinant les deux cents. Ces élèves sont dits *tout-venant* au sens où aucun critère ne permet la sélection ou la disqualification des sujets d'étude, outre l'année scolaire sélectionnée qui agit à titre de variable contrôle. L'intérêt d'interroger des élèves tout-venant s'explique d'abord par le fait que nous souhaitons pouvoir examiner si les résultats obtenus diffèrent en fonction du niveau de difficulté en mathématique des élèves²¹. De plus, pour avoir accès à un plus grand nombre de données, nous devons nous intéresser aux classes régulières étant donné qu'elles représentent un peu plus de 93% de l'ensemble de classes primaires du réseau public²² (MELS, 2009b) et que « la majorité des élèves handicapés ou en difficulté d'adaptation ou d'apprentissage (HDAA)

²⁰ Creswell (2008) utilise dans son texte le terme *stronger* pour parler de cette *solidité*.

²¹ Nous détaillerons dans la section *outils de collecte de données* ce que nous entendons par *niveau de difficulté des élèves*.

²² Dans le réseau public, pour l'année d'attribution 2007-2008, on dénombrait 1 214 classes spécialisées pour 17 024 classes ordinaires (MELS, 2009).

fréquentent les classes ordinaires à temps plein ou à temps partiel plus de la moitié du temps » (MEESR, 2015, p.11). Ainsi, les élèves proviennent tous de classes dites *ordinaires*.

La provenance des participants de l'étude repose sur des choix de convenance. Effectivement, puisque la chercheuse principale réside dans la ville de Québec, les trois centres de services scolaires de la Capitale Nationale ont été approchés ainsi que les centres de services de la Côte-du-Sud et des Navigateurs. Le centre de services scolaire de Charlevoix, où la chercheuse principale a enseigné par le passé, fut également sollicité.

Malgré des efforts de recrutement sur un large territoire, le contexte de la pandémie de la COVID-19 nous a malheureusement forcé à revoir notre nombre de participants à la baisse. En effet, ce sont plutôt 93 élèves, provenant de 5 groupes-classe des centres de services scolaires des Navigateurs, de la Côte-du-Sud et de Charlevoix, qui ont participé à l'étude. Il faut mentionner que la COVID-19 a entraîné la fermeture de plusieurs classes et écoles²³ de manière sporadique ainsi que de nombreuses absences pour des raisons d'isolement. Plusieurs directions et enseignants nous ont également dit sentir un grand sentiment de fatigue chez les élèves ainsi que chez les membres du personnel qui peinaient à rattraper le retard que présenteraient les élèves à cause de l'enseignement en distanciel. L'impossibilité de pouvoir entrer dans les classes, pour le respect des mesures sanitaires mises en place, est aussi un facteur pouvant expliquer les difficultés de recrutements auxquelles nous avons dû faire face.

Le choix de la sixième année du primaire s'explique quant à lui principalement par le choix des outils de collecte de données. En effet, le questionnaire concernant la motivation scolaire devant être rempli par les élèves exige une certaine capacité de métacognition. Puisque cette capacité évolue dans le temps (Anderson et Krathwohl, 2001), nous considérons que les élèves de la 6^e année du primaire seront en mesure d'y arriver. Il faut aussi dire que, puisqu'ils sont dans le système scolaire depuis déjà plusieurs années, ceux-ci

²³ À ce sujet, l'UNESCO estime qu'à travers le monde, c'est plus de 60% des élèves qui ont été affectés dans leurs apprentissages par la fermeture des écoles ou encore par un changement extrême des conditions d'apprentissages dans lesquelles ils se trouvent normalement (Baudoin et coll., 2020).

ont une plus grande expérience en ce qui concerne la motivation scolaire (Pedneault, 2008). Aussi, les élèves de ce groupe d'âge font preuve d'une certaine autonomie, ce qui est nécessaire à la réalisation du questionnaire. Également, puisque les outils de collecte de données sont présentés à l'aide de la langue écrite, nous estimons que les compétences des élèves, qui ont évoluées avec les années, devaient leur permettre de « [lire] efficacement [les énoncés] en ayant recours à des stratégies variées et appropriées » (MELS, 2001, p.74). Finalement, comme la sixième année du primaire semble une année charnière quant à la diminution de la motivation et donc de l'engagement des élèves, nous croyons qu'il est important d'interroger directement ces derniers (Archambault et al.,2015; Karsenti, 1998 dans Pedneault, 2008).

Les sections qui suivent nous permettent de broser un portrait plus précis des élèves qui participent à notre étude. En effet, nous présentons la répartition des participants en fonction de leur groupe-classe, dans un premier temps, puis celle relative aux perceptions recueillies auprès des enseignants titulaires dans un second temps.

3.3.1 La répartition des participants en fonction des groupes-classes

Notre échantillon compte 93 élèves de la sixième année du primaire. De ces 93 élèves, 15 appartiennent au premier groupe-classe, 20 au second, 21 au troisième, 16 au quatrième et, finalement, 21 au cinquième. Autrement dit, 16,1% des participants proviennent du premier groupe-classe, 21,5% du deuxième, 22,6% du troisième, 17,2% du quatrième et 22,6% du cinquième. Les participants provenant de quatre groupes faisaient partie d'un programme d'anglais intensif. C'est donc dire qu'un seul des groupes ne faisait pas partie d'un cheminement particulier. Le diagramme en secteurs suivant permet d'observer la répartition des élèves en fonction du groupe-classe auquel ils appartiennent.

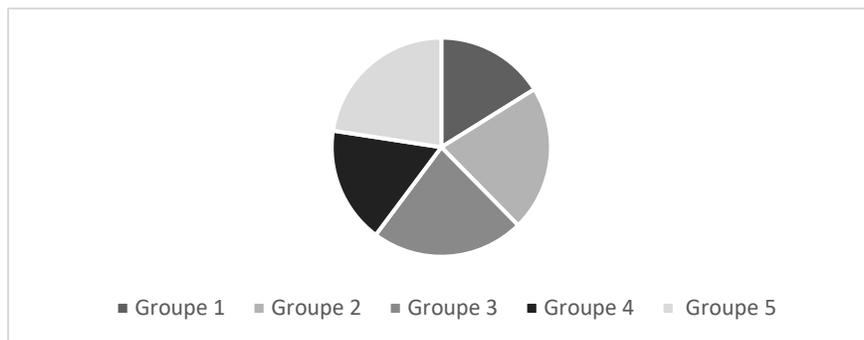


Figure 5 - Répartition des participants selon leur groupe-classe

Dans le cadre de cette recherche, le genre auquel appartient les élèves ainsi que leur âge ne furent pas considérés étant donné le grand nombre de variables avec lesquelles les chercheurs doivent déjà travailler. Rappelons que les participants sont des élèves tout-venants de la sixième année du primaire et que nous situons le rendement scolaire de ceux-ci en mathématiques et en français, ainsi que par rapport à leur motivation, grâce aux perceptions des enseignants. D'ailleurs, nous présenterons dans les lignes qui suivent les données relatives aux perceptions des enseignants.

3.3.2 Répartition des élèves au regard des perceptions des enseignants titulaires quant à leur rendement en mathématiques, leur rendement en français et leur motivation scolaire

Puisque nous souhaitons porter un regard plus ciblé quant à la situation des élèves perçus en difficulté dans le domaine du français, des mathématiques ou encore au regard de la motivation scolaire, il est impératif de présenter des données descriptives en lien avec cette sous-catégorie de participants. De fait, la répartition des élèves de tout notre échantillon au sein de chacune des perceptions peut être consultée plus bas au sein d'un digramme à bande.

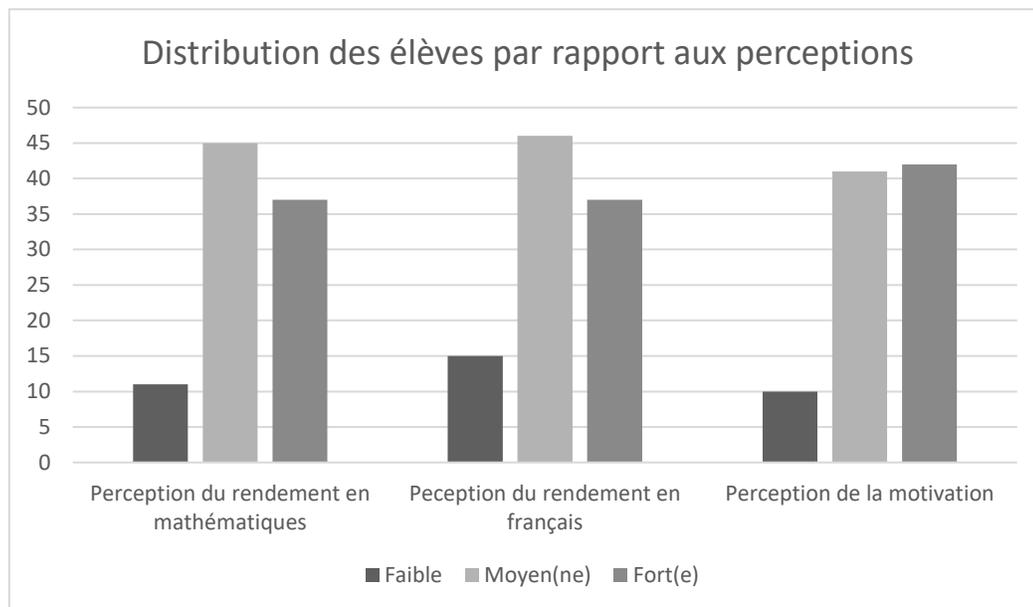


Figure 6 - Distribution des participants selon les trois types de perspectives et les trois niveaux de catégorisation

Ainsi, pour tous les types de perception recueillies, la cote 1, est celle qui est la moins fréquente. Ce score représente le plus faible niveau de motivation ou de rendement que peuvent percevoir les enseignants titulaires. C'est donc dire que les enseignants perçoivent peu de leurs élèves comme ayant un rendement et un niveau de motivation faible.

Plus précisément, ce sont 11 élèves, sur un total de 93 participants, qui présentent un faible niveau de rendement pour les mathématiques. En français, ce sont plutôt 15 enfants qui seraient en difficulté. Puis, 9 élèves présentent pour leur part des difficultés dans les deux matières scolaires. En ce qui concernent la motivation scolaire, 10 élèves présentent, selon la perception de leur enseignant, une faible motivation scolaire. Au sujet des participants, il est possible d'observer des diagrammes circulaires qui expriment, distinctement, la répartition de notre échantillon au regard de la perception des enseignants titulaires participants du rendement en mathématiques, de celui en français, ainsi qu'au niveau de la motivation des élèves aux annexes 2, 3 et 4.

3.3.2.1 Critères retenus pour former la sous-catégorie des EHDAA

Dans le cadre de notre recherche et à partir de la base de données initiale, nous considérons que les enfants qui présentent une cote de 1 dans au moins l'une des deux matières scolaires appartiennent à la catégorie des EHDAA²⁴. Ce choix méthodologique s'explique par le fait que 17 participants, soit 18,28% de notre échantillon, ont un faible rendement dans au moins l'une des deux matières considérées dans cette étude, alors qu'uniquement trois enfants (soit \pm 3,23% de notre échantillon) ayant un niveau de rendement de moyen à élevé pour les deux matières scolaires présente un faible niveau de motivation scolaire du point de vue de leur enseignant titulaire.

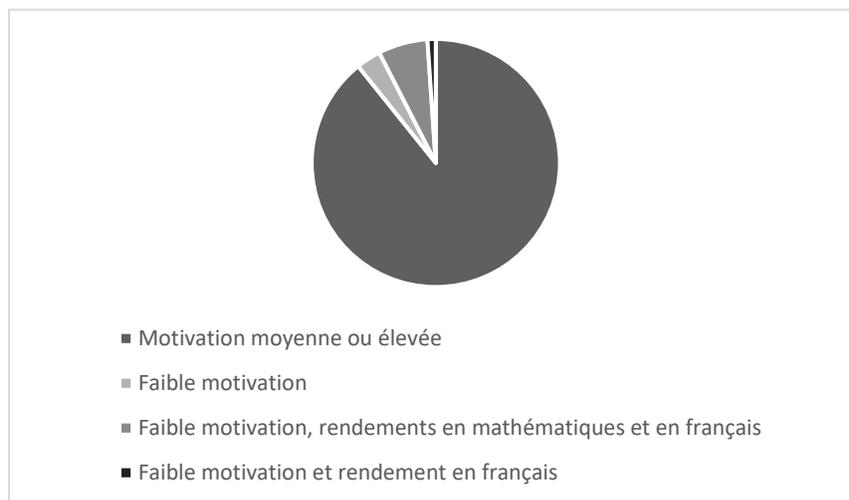


Figure 7 - Distribution selon la motivation et les types de rendement

Ce choix repose également sur le fait que parmi les 10 enfants chez qui les enseignants perçoivent un faible niveau de motivation, tous ceux ayant obtenu une cote de 1 au niveau de la perception de la motivation et du rendement en mathématiques ont également obtenu cette cote pour le rendement en français. Il est question ici de 6 jeunes, ce qui représente 6,452% de notre échantillon total. Un seul enfant, ce qui équivaut à 1,075% de nos

²⁴ Rappelons ici que l'on retrouve, à l'intérieur de la catégorie des EHDAA, les enfants qui présentent des difficultés susceptibles de mener à des échecs scolaires ou des difficultés de socialisation (MELS, 2007).

participants, présente un faible niveau de motivation ainsi qu'un rendement faible en français, mais un niveau de moyen à fort en ce qui concerne les mathématiques.

Puisqu'aucun élève ayant une faible motivation présente également uniquement des difficultés en mathématiques, la perception des enseignants relativement à la motivation n'est pas tenue en compte pour catégoriser les élèves HDAA pour les fins de notre étude. Ce sont donc plutôt les types de difficultés d'apprentissage que présentent les élèves qui sont utilisés à cette fin. Le diagramme circulaire suivant permet alors d'exprimer la répartition des élèves que nous considérons HDAA.

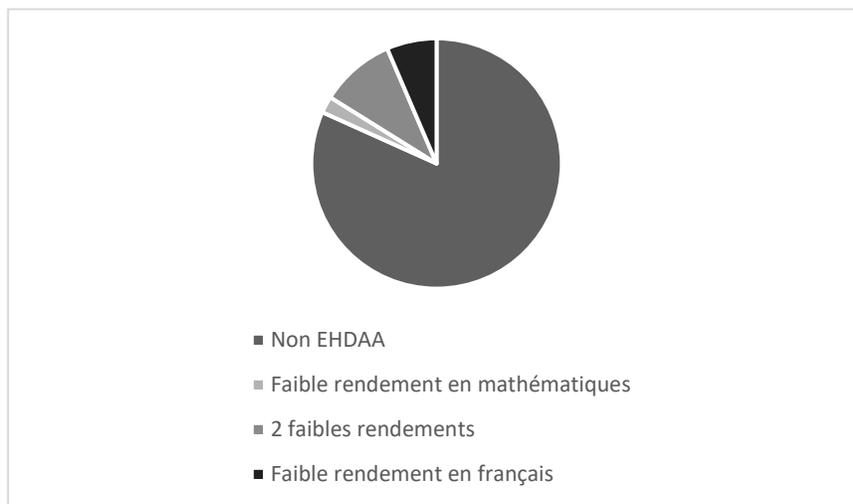


Figure 8 - Distribution des élèves en fonction de leurs difficultés

Les données collectées nous permettent, pour commencer, d'établir que parmi les 93 participants de l'étude, 17 appartiennent, selon les critères préalablement établis, à la catégorie HDAA étant donné les difficultés scolaires qu'ils éprouvent. À l'inverse, ce sont 76 participants qui ne répondent pas à ces critères et dont le rendement en mathématiques et en français se situe au minimum dans la moyenne. Cela correspond respectivement à un pourcentage de 81,720% contre 18,280%. La distribution des élèves de notre échantillon diffère quelque peu de la population générale. En effet, selon les données du ministère de l'Éducation et de l'Enseignement supérieur (2019), les EHDAA représentaient 26,4%, donc 8,120% de plus que nos résultats, de l'effectif scolaire de la cohorte ayant débuté leur

secondaire en 2011. Toutefois, les données du ministère tiennent compte des classes régulières et adaptées, alors que nous avons, pour notre part, uniquement récolté des données dans des classes régulières.

Quoi qu'il en soit, en observant plus précisément les élèves HDAA, il est possible de dégager que 11 présentent un faible rendement en mathématiques, pour 11,828% de tous les participants, alors que 15 enfants ont un faible rendement en français, ce qui représente 16,129% des répondants. Il faut également savoir que 9 élèves, soit 9,677% de notre échantillon ont un rendement faible pour ces deux matières scolaires. Ainsi, ce sont 2 élèves qui se trouvent à uniquement éprouver des difficultés en mathématiques, pour 2,150% des 93 participants, et 6 élèves seulement en français, pour 6,452%.

3.4 LES INSTRUMENTS DE COLLECTE DE DONNEES

Pour réaliser cette recherche, trois instruments de collecte de données sont utilisés puisque que, comme le mentionnent Carricano et ses collaborateurs (2010), « il est généralement recommandé d'utiliser plusieurs items pour mesurer un concept » (p.18). Toujours selon ces auteurs, il est suggéré de d'abord tenter de trouver un outil de mesure standardisé qui s'intéresse au concept que l'on souhaite évaluer. S'il n'existe pas d'outil de la sorte, il faudra alors en créer. Pour ce projet de recherche, les deux types d'outils sont utilisés.

Dans un premier temps, dans le but de dégager des variables de nature descriptives, nous interrogeons les perceptions de l'enseignant(e) titulaire, quant au rendement des élèves en mathématique et en français, puis au niveau de la motivation de ceux-ci. Les sous-construits de la motivation, les perceptions relatives à leur niveau de compétence et celles relatives à la valeur des mathématiques seront également interrogées. Dans un même document se trouve

les énoncés mathématiques devant être réalisés par les élèves²⁵. D'ailleurs, puisqu'un grand nombre de variables est étudié à l'aide des trois outils, voici un tableau explicatif.

Tableau 3 – Variables à l'étude en fonction de l'outil de collecte de données

		Formulaire de l'enseignant	Formulaire de l'élève	
			ÉMÉ	Énoncés mathématiques
Types de variables	Indépendantes	Variables descriptives : <ul style="list-style-type: none"> • Perception du rendement en mathématiques • Perception du rendement en français • Perception de la motivation 	Variables relatives aux régulations de la motivation : <ul style="list-style-type: none"> • Intrinsèque • Extrinsèque autodéterminée/ identifiée • Extrinsèque non autodéterminée/ identifiée • Amotivation 	Variables relatives à la scène visuelle : <ul style="list-style-type: none"> • Police d'écriture conventionnelle • Images en noir et blanc • Images en couleurs • Police d'écriture dite non-conventionnelle
	Dépendantes	<ul style="list-style-type: none"> • Appréciation des énoncés • Résultat obtenu 		

Les trois instruments de collecte de données seront tout de même décrits plus en détail dans les lignes qui suivent.

3.4.1 L'outil permettant de collecter des données descriptives

Le premier outil utilisé dans le cadre de cette recherche vise à broser un court portrait des participants de l'étude. C'est à partir de cet instrument de collecte de données que les données de la section 3.3.2. sont d'ailleurs tirées.

²⁵ Ces énoncés se retrouvent à l'annexe 8 du présent document.

Pour ce faire, nous avons choisi de questionner les perceptions de l'enseignant(e) titulaire des élèves quant à trois variables, soit le rendement en mathématiques, le rendement en français, puis le niveau de motivation, qui pourraient d'ailleurs expliquer certaines relations mises en lumière lors de l'analyse des données. En effet, le rendement des élèves en mathématique pourrait, puisqu'il fait références aux expériences antérieures, influencer la perception de leur niveau de compétence (Viau, 2009). Il est aussi important de se soucier du rendement en français des élèves car l'un des indicateurs importants du rendement en résolution de problèmes se trouve être l'habileté en lecture de l'élève (Adams et Lowery, 2007, Call et Wiggin, 1966, Jordan, Hanich et Kaplan, 2003 et Muth, 1991 dans Goulet, 2013).

Ainsi, pour le rendement en mathématiques et en français, ainsi que le niveau de motivation, nous demandons à l'enseignant titulaire de porter un jugement sur ce dernier en le situant dans une échelle de 1 à 3, selon la méthode de Sovik, Frostrad et Heggberget (1999). Cette méthode utilisée par plusieurs auteurs a validé que le jugement de l'enseignant était comparable aux résultats de tests standardisés (Voyer et Goulet, 2013). La cote 1 fait donc référence à un faible rendement, 2 à un rendement moyen et 3 à un fort rendement.

Pour que les enseignants puissent fournir leurs perceptions, nous avons réalisé une grille qui se trouve à l'annexe 5. Celle-ci fut utilisée par tous les enseignants titulaires bien que nous leur ayons aussi laissé le choix d'utiliser une grille-classe. Afin de conserver l'anonymat des participants, les enseignants utilisaient uniquement les numéros d'élève²⁶.

²⁶ Il fut demandé aux élèves d'inscrire leur numéro d'élève sur les formulaires. De cette façon, nous sommes en mesure d'associer les données descriptives relatives aux perceptions des enseignants avec les formulaires correspondants.

3.4.2 L'évaluation de la motivation selon l'échelle de motivation en éducation de Vallerand

Dans le but d'évaluer la motivation des élèves, l'échelle de motivation en éducation [ÉMÉ] de Vallerand et ses collaborateurs (1993) est utilisée²⁷. Présentant un alpha de Cronbach de 0,80 (Vallerand et al., 1993 dans Rajotte, 2018), cet instrument standardisé aux qualités psychométriques satisfaisantes (Vallerand et al., 1993 dans Blanchard et al., 2004) s'intéresse, tout comme notre projet de recherche, à la motivation en contexte scolaire. Celui-ci est présenté sous forme d'énoncés évaluant les construits de la motivation que sont : la motivation intrinsèque, la motivation extrinsèque autodéterminée (identifiée), la motivation extrinsèque non autodéterminée et l'amotivation. Afin de mesurer ces quatre types de régulations, trois énoncés en lien avec l'école sont présentés aux élèves. Pour chacun des énoncés, les participants doivent indiquer le niveau de fréquence auquel les quatre types de régulation mentionnés précédemment justifie un comportement.

Puisque la motivation n'est pas directement mesurable, on mesure plutôt celle-ci au moyen de propositions auxquelles les participants indiquent selon quelle intensité ces dernières s'appliquent à eux (Stafford et al., 2006). Pour ce faire, une échelle, dans notre cas une *Likert* à 5 niveaux, est utilisée. Ce type d'échelle permet de mesurer des variables ordinales de nature qualitative (Charmillot et Felouzis, 2019). Le tableau suivant est d'ailleurs directement tiré de notre formulaire.

Tableau 4 - Échelle Likert à 5 niveaux utilisée dans la recherche

Presque jamais pour cette raison	Rarement pour cette raison	Généralement pour cette raison	Souvent pour cette raison	Presque toujours pour cette raison
1	2	3	4	5

Tout comme l'ont fait Reyssier et Simonian (2021) dans leur étude portant sur la motivation d'élèves de la quatrième année en mathématiques, nous avons quelque peu adapté

²⁷ Il est par ailleurs possible de consulter l'ÉMÉ à l'annexe 6 du présent document.

l'ÉMÉ Pour notre part, nous avons ajouté deux sections, qui s'inspirent de la théorie de la dynamique motivationnelle de Viau (2009). L'une s'intéresse à la perception que les élèves ont d'eux-mêmes alors que l'autre touche plutôt la perception de la valeur des mathématiques. Cet ajout nous a permis de faire des liens directs avec notre application du modèle de Viau (2009) présenté précédemment. Mentionnons d'ailleurs que puisque le niveau d'attention des participants tend à diminuer lorsqu'on augmente le nombre de modalités (Carricano et al., 2010), nous avons décidé d'utiliser la même échelle à 5 niveaux pour ces deux sections que nous avons ajoutées. Cette modification à l'outil standardisé se retrouve d'ailleurs à l'annexe 7.

3.4.3 Le contexte mathématique

Le dernier instrument qui est utilisé dans le cadre cette recherche et qui se trouve à l'annexe 8, est un outil non standardisé qui permet d'isoler les variables relatives à la scène visuelle. Cela nous permettra d'observer leur relation avec la motivation des élèves à l'intérieur de problèmes dont les variables didactiques ont été rendus homogènes. Les participants de l'étude doivent donc réaliser quatre situations d'application²⁸ leur permettant « d'établir des relations, [de les] combiner entre elles et [de les] soumettre à diverses opérations pour créer de nouveaux concepts et pousser plus loin l'exercice de la pensée mathématique » (MELS, 2001, p.128) ou autrement dit, de raisonner à l'aide de concepts et de processus mathématiques; deuxième compétence du domaine de la mathématique du *Programme de formation de l'école québécoise* (2001). En fait, la résolution de problème agit « à la fois comme contexte à l'apprentissage et comme approche pédagogique » (DeBlois et al., 2016, p.44).

²⁸ Audet (2017, p.12) dit au sujet des situations d'application qu'elles « requièrent la mise en application de quelques concepts et comportent peu d'étapes ».

Également, nous avons ajouté, après chaque énoncé, une échelle à 5 niveaux afin que les participants indiquent leur niveau d'appréciation de celui-ci. De cette façon, s'il y a lieu, une variation dans l'appréciation des élèves aux problèmes mathématiques pourrait être observée. Le choix du nombre de niveaux de l'échelle s'explique quant à lui par un souci de cohérence puisque une échelle à cinq niveaux fut utilisée précédemment pour collecter des données relatives à la motivation scolaire des élèves.

3.4.3.1 Les variables se rapportant aux énoncés mathématiques

Dans le but de rendre homogènes les variables directement attribuables aux mathématiques, lorsque nous avons pensé aux énoncés présentés aux élèves, nous avons fait une analyse a priori de celles-ci. Charnay (2003) définit l'analyse a priori comme « une analyse épistémologique et didactique qui précède nécessairement la construction d'ingénieries didactiques » (p.19). Dans le cas de la présente étude, il s'avérait nécessaire d'anticiper certaines difficultés que peuvent rencontrer les élèves afin de réaliser des choix (Charnay, 2003; Coppé, 2018) qui tiennent compte de la perception de l'élève à réaliser la tâche (Viau, 2009).

Ainsi, l'analyse que nous avons préalablement fait nous a permis de situer les problèmes que nous présentons aux élèves au regard de certaines variables didactiques²⁹. Il faut savoir que les problèmes mathématiques peuvent être associés à plusieurs terminologies et aussi situés à l'intérieur de plusieurs typologies (Fagnant et Vlassis, 2010 dans DeBlois et al., 2016). Dans le cadre de notre étude, les énoncés de problème que doivent réaliser les participants concernent uniquement le champ l'arithmétique, puisque les éléments relatifs à ce dernier sont « réinvestis dans tous les autres champs de la discipline » (MELS, 2009c, p.4). L'arithmétique étant donc nécessaire à l'enseignement et à l'apprentissage des contenus

²⁹ Les variables didactiques peuvent être définies comme les conditions spécifiques qui caractérisent une situation et qui permettent de mobiliser des connaissances précises et adaptées à celles-ci (Gagnon, 2008 dans DeBlois, Barma, et Lavallée, 2016).

relatifs aux autres champs mathématiques, on s'assurait ainsi que les élèves, toutes classes confondues, avaient déjà travaillé des processus et concepts qui y étaient relatifs. Plus précisément, nous présentons à ces derniers des énoncés mathématiques contenant des données numériques qui permettent, en appliquant un algorithme opératoire, de solutionner un problème en fournissant une réponse numérique (Levain et Didierjean, 2017).

Les données numériques présentes sont mises en relation selon une relation logico-mathématique de structure additive (DeBlois et al., 2016; Levain et Didierjean, 2017). Plus particulièrement, tous les problèmes mettent en œuvre le sens de l'addition de la réunion (ou combinaison) et sont d'une structure ternaire³⁰ (Levain et Didierjean, 2017). Puis, en ce qui concerne l'ordre de grandeur des nombres en jeu (Boisnard et al., 1994, De Corte et Verschaffel, 2005, Marchand et Bednarz, 1999 et Vergnaud, 1990 dans DeBlois et al., 2016), les élèves auront à additionner des nombres naturels jusqu'à l'ordre des dizaines de mille, ce qu'ils sont capables de faire par eux-mêmes selon la *Progression des apprentissages* (2009c). L'ordre de présentation des données est aussi une variable didactique qui peut influencer la compréhension et la démarche des élèves et qui doit être considérée (Brousseau, 1986 dans DeBlois et al., 2016). Ainsi, lorsque nous avons créé notre outil, nous nous sommes assurés que la question mathématique suive toujours la situation contenant les données à utiliser. Par ailleurs, en tout temps, et ce même si l'ordre des termes n'influence pas la somme puisque l'addition est une opération commutative, le premier terme se trouve être un nombre plus petit que le second. Quant à la solution (Lessard et al., 2020), une seule réponse est possible pour chacun des problèmes.

Le contexte est une autre variable qui mérite notre attention (Lajoie et Bednarz, 2016 dans Lessard et al., 2020), puisqu'il peut appartenir à plusieurs catégories. En effet, ce dernier peut être réel si l'enfant participe à la situation et est directement confronté par le problème. Il peut également être réaliste au sens où le problème présente des éléments de la vie réelle et pourrait donc survenir. Celui-ci peut aussi être fantaisiste, c'est-à-dire que certains des

³⁰ La structure ternaire présente dans les problèmes qui sont proposés aux élèves peut se traduire par $a+b=c$, où c est la somme des deux autres termes.

éléments présents proviennent de l’imaginaire ce qui fait en sorte qu’il s’agit d’une situation ne pouvant avoir lieu. Finalement, lorsqu’on parle du contexte mathématique, on réfère aux objets mathématiques dénudés de tout contexte (Lessard et al., 2020; Forest, 2021). Par ailleurs, par rapport à l’adéquation des données, les énoncés de problème que nous soumettons aux participants contiennent uniquement des données pertinentes, soit des données qu’il est nécessaire de connaître afin de résoudre la problématique (Lessard et al., 2020). Le tableau ci-après résume de quelle façon nous avons homogénéisé certaines variables didactiques.

Tableau 5 - Variables didactiques homogènes

Variables didactiques	Homogénéité
Champ mathématique	Arithmétique
Concept	Addition
Structure	Additive : relation ternaire
Sens	Réunion/combinaison
Ordre de grandeur des nombres	Nombres naturels jusqu’à l’ordre des dizaines de mille
Ordre de présentation des données	Question à la fin de l’énoncé et le plus petit des deux termes apparaît en premier
Solution	Unique, situation finale
Contexte	Réaliste
Adéquation des données et des informations	Aucune donnée et information superflue présente

3.4.3.2 Les variables relevant de la scène visuelle

Dans le but d’évaluer l’influence des variables relatives à la scène visuelle sur la motivation des élèves, nous avons choisi de faire varier une seule d’elle pour chaque problème. Plus précisément, le premier problème mathématique de notre outil ne contiendra pas d’image et sera écrite en *Times New Roman* de taille 12. Rappelons que cette police d’écriture facilite le décodage puisqu’elle est souvent utilisée et fait référence à l’univers académique (P. Erickson, 2013).

Pour le deuxième énoncé de problème, nous souhaitons vérifier l'effet de l'image sur la motivation. Nous ajouterons donc une image³¹, sans couleur, et qui est externe aux éléments de la mise en situation, celle-ci ne n'agit donc pas en support à la compréhension de l'énoncé. Finalement, la même police d'écriture est conservée, puisque la seule variation qu'on apporte est l'image.

Ensuite, le troisième énoncé sera également écrit à l'aide de la police d'écriture *Times New Roman*, taille 12, mais nous ajouterons cette fois-ci une image colorée. Nous cherchons de cette façon à observer si la présence de couleurs peut faire varier la motivation.

Finalement, pour le quatrième et dernier problème, nous utiliserons deux polices d'écriture. La première se trouve être *Comic Sans MS*, soit une police d'écriture que l'on peut qualifier de traditionnelle puisqu'elle se retrouve d'office à l'intérieur des logiciels de traitement de texte. La question est quant à elle rédiger à l'aide d'un type d'écriture non traditionnel³², au sens où il ne figure pas parmi les modèles d'écriture offertes de base dans les logiciels de traitement de texte. Ces polices d'écriture sont au nombre de deux pour respecter une recommandation de P. Erickson (2013) et ne rendent d'ailleurs pas opaque leur décodage. Le tableau suivant résume comment nous avons traité des variables relatives à la scène visuelle pour chaque énoncé.

Tableau 6 - Variables relatives à la scène visuelle par énoncé de problème

Énoncé de problème	Variables relatives à la scène visuelle
1. La valise de Rémi	Police d'écriture : Conventionnelle (<i>Times New Roman</i> , taille 12)
	Présence d'image : Non
	Présence de couleurs : Non
2. Les meubles de Julia	Police d'écriture : Conventionnelle (<i>Times New Roman</i> , taille 12)

³¹ Les images présentes à l'intérieur de notre outil ont été créées par la chercheuse principale de l'étude, les droits d'auteur lui appartiennent donc.

³² Il s'agit d'une police d'écriture créées par Jason Bélisle, créateur de contenus pédagogiques. Celui-ci nous autorise son utilisation dans le cadre de cette recherche.

	Présence d'image : Oui
	Présence de couleurs : Non
3. Les livres de madame Lucie	Police d'écriture : Conventiionnelle (<i>Times New Roman</i> , taille 12)
	Présence d'image : Oui
	Présence de couleurs : Oui
4. Le marathon de Jean	Polices d'écriture : Conventiionnelle (<i>Comic Sans MS</i> , taille 12) Non-Conventiionnelle (<i>JBHesNotTheSun</i> , taille 14)
	Présence d'image : Non
	Présence de couleurs : Non

3.5 LES CONSIDERATIONS ETHIQUES ET LES LIMITES DE LA RECHERCHE

On ne peut écarter l'éthique des projets de recherche qui touchent les êtres humains. En effet, toutes les recherches en sciences sociales présentent des enjeux éthiques (Genard et Roca I Escoda, 2019). C'est justement pour cette raison que cette branche de la philosophie (*Ibid.*) occupe une place importante dans la recherche ; elle vient assurer la protection des participants quant à ces enjeux (Bernheim, 2020). Par ailleurs, en éducation, le chercheur se retrouve doublement concerné par l'éthique, au sens où il se réfère à un système de valeurs et assume la responsabilité sociale, institutionnelle et morale à la fois en tant qu'expert en recherche, mais aussi comme professionnel du milieu éducatif (Van der Maren, 2014). Ainsi, celui-ci se doit de faire preuve d'une vigilance en assumant et réfléchissant non seulement aux enjeux éthiques auxquels il est confronté dans ses deux rôles, mais il doit également demeurer sensible aux aspects qui limitent les réponses aux exigences de vérité et d'objectivité qu'il poursuit (Genard et Roca I Escoda, 2019).

3.5.1 Les considérations éthiques

Au Canada, le respect des règles éthiques, et donc des valeurs dont le chercheur en éducation doit être garant, est assuré par les institutions d'enseignement supérieur (Van der Maren, 2014), notamment au moyen de la mise en place d'un *Comité d'éthique de la recherche* (CÉR). Les CÉR, qui se retrouvent sous plusieurs formes (Israel et Hay, 2006 dans Tremblay, 2020), s'intéressent aux préoccupations normatives du chercheur (Cefai, 2010 dans Tremblay, 2020) en évaluant les enjeux éthiques que présente leur projet (Boden et al., 2009 et Cefai, 2010 dans Tremblay, 2020). C'est d'ailleurs dans le but de témoigner de la conformité du présent projet de recherche que le certificat éthique CÉR-116-910, qu'il est possible de consulter à l'annexe 9, fût émis par le CÉR de l'Université du Québec à Rimouski en date du 17 mai 2021. Cette certification atteste que l'étude respecte l'*Énoncé de politique des trois Conseils : Éthique de la recherche avec des êtres humains* (ÉPTC) ainsi que les normes et principes en vigueur dans la *Politique d'éthique avec les êtres humains de l'UQAR* (C2-D32).

De plus, il faut savoir que cette étude tient compte des trois grands principes éthiques qui doivent être respectés dans la réalisation d'un projet de recherche sur l'être humain : le consentement libre et éclairé, le respect de la dignité du sujet et le respect de la vie privée et de la confidentialité (Van der Maren, 2014). Nous décrirons dans les prochains paragraphes comment nous avons considéré ces trois éléments afin de garantir une certaine satisfaction éthique (Genard et Roca I Escoda, 2019).

3.5.1.1 Le consentement libre et éclairé

L'ÉPTC, que notre recherche respecte, tel que stipulé dans le certificat éthique dont nous précédemment fait mention, octroie une importance majeure au consentement libre, éclairé et continu en faisant de ce dernier « le principe général au fondement de la recherche impliquant les êtres humains » (ÉPTC, 2014 dans Bernheim, 2020, p.102). En effet, les

participants d'une étude doivent impérativement fournir leur consentement, c'est-à-dire leur accord à prendre part à cette dernière, en ayant pris connaissance de toutes les informations nécessaires³³ afin d'évaluer les conséquences possibles qu'engendrerait leur participation (Van der Maren, 2014; Bernheim, 2020; Crête, 2021). Ils doivent également être libre de toute contrainte de participer ou de se retirer de l'étude (Van der Maren, 2014).

Concrètement, ce consentement se fait par le biais de la signature d'un formulaire de consentement (Bosa, 2008 dans Bernheim, 2020). Dans le cadre de notre recherche trois types de formulaires de consentement ont été réalisés. Le premier, présent à l'annexe 10, vise à obtenir le consentement des directions d'école, agissant à titre d'autorité des lieux (Crête, 2021), à ce qu'une étude ait lieu auprès d'élèves de leur école. Ainsi, ce formulaire permettait notre présence à l'intérieur de l'édifice scolaire ainsi que la collecte de données auprès des enfants de la sixième année du primaire et les enseignants fréquentant celui-ci. Le deuxième, qui se retrouve quant à lui à l'annexe 11, était plutôt adressé aux enseignants, qui tenaient, en quelque sorte, un rôle de participants à notre recherche. En effet, ceux-ci devaient consentir à être impliqués dans la recherche en réalisant des actions permettant le bon déroulement de l'étude, mais également en fournissant des données, soit trois catégories de perceptions par rapport à leurs élèves. Finalement, le dernier formulaire de consentement, que l'on peut observer à l'annexe 12, est adressé aux titulaires de l'autorité parentale, puisque les sujets de notre projet de recherche sont des enfants, qui conservent tout de même leur droit de dissentiment (Van der Maren, 2014; Crête, 2021).

3.5.1.2 Le respect de la dignité

En ce qui concerne la dignité des participants, il est aussi possible d'affirmer que notre recherche respecte celle-ci. En effet, selon Van der Maren (2014), le chercheur se doit

³³ Van der Maren (2014) dit d'ailleurs à ce sujet qu'afin de porter un jugement éclairé quant à la participation à une recherche, il faut que les participants connaissent « les buts de la recherche, les avantages possibles et les risques éventuels, les tâches à accomplir, l'utilisation actuelle et ultérieure des données » (p.272).

d'être sensible à celle-ci particulièrement « [...] dans le cas où il n'y a eu que divulgation partielle des informations ou lorsque les tâches ou les consignes de la recherche induisent un stress physique ou mental, un sentiment de culpabilité ou d'infériorité » (p.273). Ainsi donc, puisque toutes les informations concernant l'étude ont été présentées aux participants, que le formulaire qu'ils doivent dument remplir ne présente pas de risque particulier pour les participants, l'intégrité du sujet est préservée tout au long de la recherche. Par ailleurs, Crête (2021) ajoute que « [les effets directs de la participation à une étude de nature descriptive] se limitent à l'expérience, le plus souvent intéressante, de participer à une enquête » (p.237).

3.5.1.3 Le respect de la vie privée et de la confidentialité

C'est également par souci éthique que le chercheur doit faire tout ce qui se trouve en son pouvoir pour limiter au plus l'identification des sujets d'une étude et informer ces derniers des mesures qu'il met en place pour y parvenir (Genard et Roca I Escoda, 2019). Ainsi, il doit assurer aux sujets qui prennent part à la recherche que leur droit à la vie privée, soit « le droit qu'a l'individu de définir lui-même quand et selon quelles conditions ses comportements, attitudes ou croyances peuvent être rendus publics » (Crête, 2021, p.238), est respecté. Pour notre part, nous avons d'abord effectué le choix de recueillir les perceptions des enseignants par rapport au rendement en mathématiques et en français à la place de consulter les dossiers des élèves, car ceux-ci exigent une prudence particulièrement grande (Van der Maren, 2014). Ce choix s'explique aussi par le fait que plusieurs informations personnelles se retrouvant dans les dossiers scolaires des élèves n'entretenaient pas de lien avec l'étude, en plus que la consultation de ces dits dossiers avait le potentiel d'entraîner un plus grand nombre de refus quant au consentement de l'autorité parentale.

Nous avons aussi mis en place ce que Genard et Roca I Escoda (2019) appellent des stratégies d'anonymisation. En effet, dans le but de rendre anonyme les données recueillies, nous avons utilisé les numéros d'élèves dont se servent les enseignants dans leur classe. Par

la suite, ces données ont été codifiées dans le logiciel d'analyse de données SPSS, faisant en sorte qu'il serait difficile d'associer ces dernières à l'identité des sujets.

Finalement, nous avons aussi accordé une attention particulière au respect de la confidentialité. En effet, les formulaires ont uniquement été consultés par la chercheuse principale de l'étude et son directeur de recherche. Par ailleurs, les notations chiffrées concernant les perceptions des enseignants ne sont pas connues des autres personnes ; les parents, les élèves et toute autre personne ne peut y avoir accès. La chercheuse principale s'est aussi engagée à ne pas révéler les informations qu'elle détient et à conserver les données numériques recueillies dans son ordinateur, dont l'accès est protégé par un code de quatre chiffres, jusqu'à 5 années suivant la fin de l'étude et la parution des résultats, puis de supprimer définitivement celles-ci par la suite.

3.5.2 Les limites de la recherche

Tout d'abord, les résultats obtenus seront inévitablement influencés par l'usage du langage écrit³⁴. En effet, en plus d'exercer certaines conséquences sur la dynamique motivationnelle des élèves, celle-ci peut également avoir des répercussions sur le résultat aux énoncés mathématiques, d'autant plus que les difficultés en lecture, qui touche 80% à 90% des élèves ayant des difficultés d'apprentissage, sont les difficultés d'apprentissage les plus répandues (Vaughn et al., 2007 dans Lemieux et Beaudoin, 2015) et « que 30% des élèves canadiens de 3e et de 6e année ne possèdent pas les aptitudes en littératie attendues à leur niveau scolaire » (Office de la qualité et de la responsabilité en éducation, 2008 dans Lemieux et Beaudoin, 2015, p.2). Les variables didactiques choisies dans le but de rendre homogènes les problèmes mathématiques et d'isoler les variables relatives à la scène visuelle, peuvent,

³⁴ Il faut dire que nous avons tout de même été soucieux du possible effet des difficultés d'apprentissage en français sur la motivation et la performance des élèves ; nous avons tenu compte de la perception des enseignants au regard du rendement en français à l'intérieur du premier outil de collecte de données. De plus, nous avons opté pour de courts énoncés dans notre dernier outil afin d'éviter de transformer la situation mathématique en une activité de lecture (Lajoie et Bednarz, 2016 dans Lessard et al., 2020).

elles aussi, expliquer certains résultats. Effectivement, si un élève a, par exemple, des difficultés à opérer une addition sur des termes qui ne sont pas composés du même nombre de chiffres, il est possible que sa motivation en soit alors affectée.

On ne peut également exclure l'influence des expériences antérieures des élèves sur leur perception de compétence, puisqu'elle tire son origine des expériences antérieures et influence donc leur niveau de motivation à participer à l'étude et à réaliser les énoncés mathématiques proposées. La perception du niveau de compétence pourrait aussi être modifiée par d'autres facteurs comme la réaction des autres élèves de la classe et ses états physiologiques et émotifs (Viau, 2009). Par ailleurs, il n'est pas impossible que le pouvoir d'autonomie joue un rôle dans les résultats de l'étude. En effet, les participants n'avaient aucun pouvoir d'autonomie quant au déroulement de la période de collecte des données ni sur les outils utilisés. Or, selon Paquet et ses collaborateurs (2016), l'autonomie a le pouvoir d'influer sur la motivation.

Finalement, tel que mentionné dans la section concernant les participants de l'étude, un plus grand bassin aurait mené à des résultats plus significatifs ou, autrement dit, à une puissance statistique plus grande.

CHAPITRE 4

ANALYSE DES DONNÉES

Dans le but de répondre à notre question de recherche principale, il s'avère nécessaire d'organiser, de traiter et d'analyser les données collectées auprès de notre échantillon. « L'analyse des données, [qui] constitue l'une des étapes cruciales de tout processus de recherche » (Dumas, 2000 dans Rajotte, 2019, p.104), nous permettra d'abord de dresser le portrait de la motivation scolaire des élèves de la sixième année du primaire interrogés. Également, nous observerons l'appréciation des énoncés de problème mathématiques. Puis, des analyses corrélationnelles, qui sont orientées selon le but de la recherche (Rajotte, 2019) puisqu'elles permettent d'observer les corrélations entre certaines variables, feront également partie de ce présent chapitre.

4.1 ANALYSE DES DONNEES DESCRIPTIVES

Cette section vise à décrire l'ensemble des données descriptives en lien avec les différentes modalités de collecte de données présentées au sein du chapitre précédent. Dans un premier temps, les données qui concernent la motivation de la totalité de notre échantillon sont analysées. Dans un second temps, nous nous intéressons aux données en lien avec les énoncés mathématiques récoltées auprès des élèves *tout venant*. Puis, dans un dernier, nous procédons à l'analyse des données descriptives, en lien avec la motivation et les énoncés, pour les élèves que nous considérons HDAA. Ces séries d'observations sont parfois résumées par une valeur la mesure de la tendance centrale, considérée comme représentative (Carricano et al., 2010).

4.1.1 Les données relatives à l'ÉMÉ

L'échelle de motivation de la motivation en éducation³⁵ est un questionnaire qui a été rempli par les élèves eux-mêmes afin de mesurer, de façon générale, leur motivation à travers les différentes disciplines scolaires visées, soit les mathématiques et le français. Les analyses descriptives présentées dans les sections suivantes se rapportent donc aux réponses auto-déclarées des élèves.

Tableau 4 - Données à tendance centrale au sujet de l'ÉMÉ

Régulation de la motivation	Intrinsèque	Extrinsèque identifiée	Extrinsèque introjectée	Amotivation
N Valide	92	92	92	92
Manquant	1	1	1	1
Moyenne	2,2029	3,5725	3,8804	1,6196
Écart Type	0,91648	0,93804	1,10674	0,80229

Par rapport à la motivation et régulation intrinsèque, on peut établir que la moyenne se situe à 2,2029. Cela signifie que les élèves justifient *rarement*³⁶ leurs comportements par rapport à l'école par une régulation intrinsèque. L'écart-type pour cette régulation est de 0,91648, ce qui signifie que les données se concentrent majoritairement entre 1 (presque jamais pour cette raison) et 3 (généralement pour cette raison).

En ce qui concerne la régulation identifiée, nos données indiquent que sa moyenne atteint 3,5725, donc que les élèves sont entre *généralement* (3^e niveau de l'échelle) et *souvent* (4^e niveau de l'échelle) capables d'associer leurs comportements vis-à-vis l'école par ce type de régulation. L'écart-type est pour sa part de 0,93804, ce qui signifie que les résultats se

³⁵ Par rapport à l'échelle de motivation en éducation, mentionnons d'abord que sur les 93 participants de l'étude, un élève dont nous avons le consentement parental et pour qui l'enseignant nous a fourni ses perceptions quant au rendement en français et en mathématiques n'a pas rempli adéquatement cette section. C'est pour cette raison que le nombre de données valide à l'intérieur des prochains tableaux se situe à 92.

concentrent entre *rarement pour cette raison* (niveau 2 de l'échelle) et *presque toujours pour cette raison* (niveau 5 de l'échelle).

Pour la régulation introjectée, il s'agit de la forme de régulation qui présente la plus haute moyenne au sein de notre échantillon, soit 3,8804. Cette moyenne signifie que *souvent*, les enfants attribuent leurs comportements scolaires à ce type de régulation. L'écart-type est pour sa part un peu plus élevé que pour les autres types de régulation de la motivation, soit de 1,10674. La distribution des résultats se situe alors entre *généralement pour cette raison* (troisième niveau de l'échelle) et *presque toujours pour cette raison* (cinquième niveau de l'échelle).

Quant à l'amotivation, elle se trouve être le type de régulation ayant la moins grande moyenne à l'ÉMÉ. Mentionnons qu'un fort niveau d'amotivation doit plutôt être interprété comme négatif parce qu'il s'agit du type de régulation le moins autodéterminé. En fait, sa moyenne de 1,6196 nous indique que les participants de l'étude croient qu'ils sont *presque jamais* ou *rarement* incapables d'identifier ce qui les motive à adopter un comportement. L'écart-type quant au score à l'amotivation est de 0,80229. Ainsi, les données se retrouvent principalement entre *presque jamais pour cette raison* (niveau 1 de l'échelle) et *généralement pour cette raison* (niveau 3 de l'échelle).

4.1.2 Les données relatives à la perception des élèves d'eux-mêmes

Les prochaines données descriptives que nous présentons s'intéressent, pour leur part, aux deux sections que nous avons ajoutées à l'outil tel que conçu par Vallerand et ses collaborateurs (1993). Ces dernières touchent la perception de soi et valeur accordée aux mathématiques puisqu'elles font toutes deux parties de la dynamique motivationnelle de Viau (1994, 1999, 2009).

Tableau 5 - Données à tendance centrale au sujet de la perception de soi

Régulation de la motivation		Intrinsèque	Extrinsèque identifiée	Extrinsèque introjectée	Amotivation
N	Valide	92	92	92	92
	Manquant	1	1	1	1
Moyenne		2,9674	3,4348	3,8315	1,9076
Écart Type		1,07623	1,10249	1,14900	,93447

En ce qui concerne la régulation intrinsèque quant à la perception de soi, la moyenne de notre échantillon est de 2,9674. Les élèves interrogés estiment donc que les pensées et comportements qui reposent sur leur perception d’eux-mêmes sont entre *Généralement* explicables par une régulation intrinsèque. L’écart-type de 1,07623 indique que les données se situent principalement entre *rarement pour cette raison* (second niveau de l’échelle) et *souvent pour cette raison* (quatrième niveau de l’échelle).

La régulation identifiée présente quant à elle une moyenne de 3,4348, ce qui signifie que les enfants sont de *généralement* (niveau 3 de l’échelle) à *souvent* (niveau 4 de l’échelle) en mesure de réguler leurs pensées et comportements en lien avec la perception qu’ils ont d’eux-mêmes puisqu’ils sont en accord avec leurs valeurs (Paquet, Carbonneau et Vallerand, 2016). L’écart-type est pour sa part de 1,10249, ce qui signifie que les données se trouvent entre *rarement pour cette raison* (deuxième niveau de l’échelle) et *presque toujours pour cette raison* (cinquième niveau de l’échelle).

Le score relatif à la moyenne en ce qui a trait à la régulation introjectée est de 3,8315. Il s’agit de la régulation présentant la plus haute moyenne. Ainsi, les élèves croient *souvent* que leur perception d’eux s’explique par une régulation introjectée. Toutefois, l’écart-type pour cette régulation de la motivation est de 1,14900, ce qui signifie qu’il s’agit également de la régulation dont les résultats sont les plus dispersées ou autrement dit, que les réponses sont plus variées entre les participants. Les données pour cette régulation se trouvent

principalement entre *généralement pour cette raison* (troisième niveau de l'échelle) et *presque toujours pour cette raison* (cinquième niveau de l'échelle).

Pour la perception de soi, le type de régulation qui connaît la plus faible moyenne est aussi l'amotivation. En effet, celle-ci se trouve à 1,9076, ce qui indique que les sujets de notre étude conçoivent que leur perception d'eux est *rarement* attribuable à l'amotivation. À propos de l'écart-type, il est fixé à 0,93447, ce qui indique que les données sont moins dispersées pour ce type de régulation. À cet effet, les données se situent entre *presque jamais pour cette raison* (niveau 1 de l'échelle) et *généralement pour cette raison* (niveau 3 de l'échelle).

4.1.3 Les données relatives à valeur accordée aux mathématiques

Toujours à partir du même outil d'instrument de collecte de données, nous présentons les résultats en lien avec la valeur que les élèves accordent aux mathématiques. De manière générale, elle fût également étudiée puisqu'elle pourrait influencer la motivation des élèves (Viau, 2009). Toujours selon l'échelle à 5 niveaux, les participants devaient indiquer dans quelle mesure un énoncé s'applique à eux. Pour cette partie du questionnaire, un seul énoncé était présenté.

Tableau 6 - Données à tendance centrale au sujet de la valeur accordée aux mathématiques

Régulation de la motivation		Intrinsèque	Extrinsèque identifiée	Extrinsèque introjectée	Amotivation
N	Valide	92	92	92	92
	Manquant	1	1	1	1
Moyenne		3,0870	3,8152	3,4783	1,4783
Écart Type		1,42699	1,23972	1,35451	,89539

Par rapport à la régulation intrinsèque, les élèves participants ont déclaré, avec une moyenne de 3,0870, que la valeur qu'ils accordent aux mathématiques provient *généralement* de la motivation intrinsèque. L'écart-type est pour sa part de 1,42699, ce qui indique que les résultats chez nos participants se situent généralement entre *rarement pour cette raison* (niveau 2 de l'échelle) et *souvent pour cette raison* (niveau 4 de l'échelle).

Au sujet de la régulation identifiée, elle se retrouve avec une moyenne de 3,8152. C'est-à-dire que les enfants auprès de qui nous avons collecté les données déclarent que la valeur qu'ils accordent aux mathématiques est *souvent* influencée par une régulation identifiée de la motivation. Il s'agit de la régulation ayant obtenu la plus haute moyenne quant à la valeur accordée aux mathématiques. Pour ce qui est de l'écart-type, il est de 1,23972 ce qui signifie que les élèves ont majoritairement indiqué des résultats se situant entre *généralement pour cette raison* (troisième niveau de l'échelle) et *presque toujours pour cette raison* (cinquième niveau de l'échelle).

En ce qui concerne la régulation introjectée, la moyenne se situe à 3,4783. Ainsi, les données que nous avons recueillies nous indiquent la régulation introjectée explique entre *généralement* (niveau 3 de l'échelle) et *souvent* (niveau 4 de l'échelle) la valeur accordée aux mathématiques. L'écart-type qui se trouve quant à lui à 1,35451 vient situer la majorité des réponses entre *rarement pour cette raison* et *presque toujours pour cette raison*.

L'amotivation présente quant à elle une moyenne de 1,4783, soit la plus petite moyenne. En d'autres mots, la valeur accordée aux mathématiques par les élèves est *presque jamais* (premier niveau de l'échelle) ou *rarement* (deuxième niveau de l'échelle) inexplicée. L'écart-type est quant à lui situé à 0,89539. Ainsi, les réponses des enfants en lien avec ce type de régulation se situent, de manière générale, également entre ces niveaux.

4.1.4 Portrait général de la motivation des élèves *tout-venant*

La section précédente nous ont permis de dresser des portraits quant aux types de régulation de la motivation et aux trois parties constituant notre outil pour mesurer cette dernière chez les élèves ayant accepté de participer à notre recherche.

De manière générale, pour les trois sections de l'outil utilisé, l'amotivation représente la forme de régulation ayant la moyenne la moins élevée. Également, l'amotivation est plus élevée lorsqu'on mesure la perception de soi que pour la motivation à l'égard de l'école en général (ÉMÉ) et que pour la valeur accordée aux mathématiques. La régulation intrinsèque, qui se trouve être à l'autre extrême du continuum de l'autodétermination puisqu'elle est la plus autodéterminée, est le deuxième type de régulation présentant la moyenne la moins élevée pour chacune des trois sphères étudiées. Par ailleurs, la valeur accordée aux mathématiques est le segment de l'outil qui détient la plus haute moyenne, suivie de la perception de soi et finalement de l'ÉMÉ. Quant aux résultats concernant la régulation introjectée et celle identifiée, ils diffèrent quelque peu en fonction de la portion du questionnaire. En effet, pour l'ÉMÉ et la perception de soi, la régulation introjectée présente une moyenne un peu plus grande que la régulation identifiée. Cette situation est toutefois inversée pour la valeur des mathématiques où la régulation identifiée obtient une moyenne supérieure à celle introjectée.

Le diagramme à bandes suivant s'intéresse aux types de régulation de la motivation sans tenir compte des différentes parties constituant l'outil. Il s'agit de la moyenne entre les trois sections de l'ÉMÉ que nous avons adapté à notre recherche. Ce sont par ailleurs ces données que nous utiliserons pour réaliser nos analyses corrélationnelles.

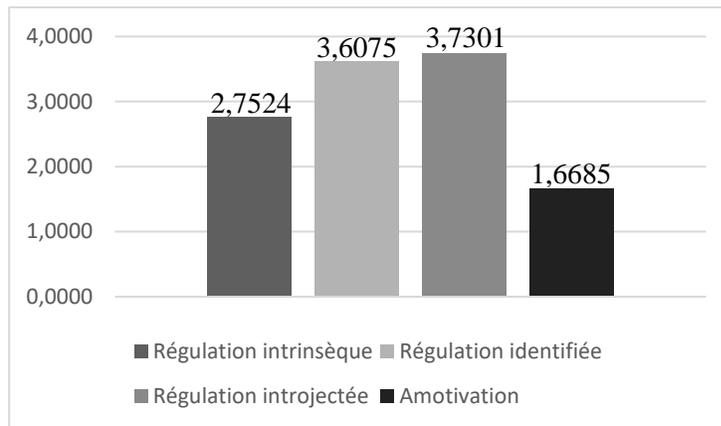


Figure 9 - Moyenne générale des résultats obtenus par type de régulation

Il est possible de voir que le type de régulation ayant la plus faible moyenne est l'amotivation. Plus précisément, la moyenne de cette dernière est établie à 1,6685. Ainsi, à l'intérieur de notre échelle de mesure à 5 niveaux, elle se retrouve entre le premier et deuxième niveau. Par la suite, on retrouve la motivation intrinsèque avec une moyenne de 2,7524. C'est donc dire que la motivation intrinsèque se situe entre le deuxième et le troisième niveau, soit entre *rarement pour cette raison* et *généralement pour cette raison*. Puis, il y a la motivation identifiée et, finalement celle introjectée. Il est à noter que ces deux dernières obtiennent des moyennes qui sont très proches. Effectivement, elles se retrouvent toutes deux entre le troisième et le quatrième niveau avec des moyennes de 3,6075 et 3,7301 respectivement. Il est alors possible de dire que pour les élèves *tout-venant*, les comportements qu'ils adoptent en lien avec l'école, leur perception d'eux-mêmes et leur perception de la valeur des mathématiques sont adoptés dans le but d'éviter des pressions internes ou des sentiments négatifs (Ryan et Deci, 2000 dans Fréchette-Simard et al., 2019).

4.2 LES DONNEES EN LIEN AVEC LES ENONCES MATHEMATIQUES

La troisième partie de nos données touche directement la réussite et l'appréciation des élèves des énoncés mathématiques³⁷. Dans cette section, nous observerons les résultats quant aux énoncés mathématiques, qui constituent notre troisième outil de collecte de données, en deux temps : en scrutant tout d'abord les résultats dichotomiques par rapport à la réussite, puis, ceux relatifs à l'appréciation, mesurés au moyen d'une échelle à 5 niveaux. Rappelons que nous considérons le premier énoncé, soit *La valise de Rémi*, comme neutre au sens où la police d'écriture utilisé est neutre et qu'aucune image n'est présente, le second, qui se nomme *Les meubles de Julia*, est relatif à l'ajout d'images en noir et blanc, le troisième, *Les livres de madame Lucie*, est lié à la présence d'images en couleurs et, pour finir, le quatrième, qui a pour nom *Le marathon de Jean*, problème touche la modification de la police d'écriture.

4.2.1 La réussite des énoncés mathématiques

Le tableau suivant exprime les résultats obtenus au niveau de la réussite des énoncés mathématiques.

Tableau 7 - Résultat pour chacun des énoncés mathématiques

		1. La valise de Rémi	2. Les meubles de Julia	3. Les livres de madame Lucie	4. Le marathon de Jean	Total
Réussite	Effectif	88	85	90	86	349
	% du total	95,652%	92,391%	97,826%	94,505%	95,095%
Échec	Effectif	4	7	2	5	18

³⁷ Dans celle-ci, on remarque que le nombre de données fluctue d'une variable à l'autre. En effet, pour certains formulaires, des informations sont manquantes. Puisque plusieurs raisons peuvent expliquer que le participant se soit retiré (par exemple, l'enfant a peut-être quitté la classe pour un rendez-vous, l'élève peut s'être senti non disposé à réaliser des problèmes mathématiques, le jeune craignait peut-être d'inscrire son appréciation, l'enfant était distrait...), nous ne pouvons expliquer les causes pour lesquelles des participants n'ont pas rempli en totalité leur formulaire.

	% du total	4,348%	7,609%	2,174%	5,495%	4,905%
Total	Effectif	92	92	92	91	367
	% du total	25,068%	25,068%	25,068%	24,796%	100%

La colonne de droite nous permet de voir qu'en général, la moyenne de réussite des énoncés mathématiques se trouve à 95,095% alors qu'elle est de 4,905% pour l'échec. Ainsi, pour chacun des problèmes, un nombre plus important d'élèves a réussi qu'échouer.

Au regard du très grand taux de réussite des problèmes, nous faisons le choix méthodologique de ne pas tenir compte de cet élément dans nos analyses, puisque la variation est trop faible. Nous pouvons toutefois croire que les problèmes mathématiques que nous avons créés n'étaient pas assez difficiles pour pouvoir obtenir des résultats suffisamment considérables pour mener à bien des analyses corrélationnelles les concernant.

4.2.2 L'appréciation des énoncés mathématiques

Les résultats concernant le niveau d'appréciation des énoncés mathématiques sont présentés à l'intérieur du tableau croisé qui suit.

Tableau 8 - Niveau d'appréciation selon chaque problème mathématique

		1. La valise de Rémi	2. Les meubles de Julia	3. Les livres de madame Lucie	4. Le marathon de Jean	Total
J'ai adoré faire cette tâche³⁸	Effectif	19	22	21	25	87
	% du total	20,652%	24,176%	22,826%	28,090%	23,901%
J'ai aimé faire cette tâche	Effectif	39	36	35	37	147
	% du total	42,391%	39,560%	38,043%	41,573%	40,385%
Cette tâche me laisse indifférent(e)	Effectif	26	24	27	19	96
	% du total	28,261%	26,374%	29,348%	21,348%	26,374%

³⁸ Le mot « tâche » fût utilisé dans le questionnaire adressé aux élèves participants, car nous le croyons plus accessible pour eux.

Je n'ai pas vraiment aimé faire cette tâche	Effectif	5	4	5	3	17
	% du total	5,435%	4,396%	5,435%	3,371%	4,670%
J'ai détesté faire cette tâche	Effectif	3	5	4	5	17
	% du total	3,261%	5,494%	4,348%	5,618%	4,670%
Total	Effectif	92	91	92	89	364
	% du total	25,275%	25%	25,275%	24,450%	100%

Dans le premier tableau, on peut constater que pour *La valise de Rémi*, 19 des 92 élèves qui ont fourni un niveau d'appréciation mentionnent *avoir adoré faire cette tâche*, ce qui représente 20,652% des réponses. Ce sont 29 jeunes qui ont plutôt *aimé* faire le premier énoncé, pour 42,391%, 26 qui ont déclaré que l'énoncé les *laisse indifférents*, pour un pourcentage de 28,261%, 5 qui n'ont *pas aimé* résoudre ce problème mathématique, pour 5,435% et, finalement, 3 expriment avoir *détesté* réaliser cet énoncé, ce qui peut être exprimé par un pourcentage de 3,261%.

Pour le deuxième énoncé, *Les meubles de Julia*, ce sont 91 élèves de la sixième année du primaire qui ont exprimé leur appréciation. Parmi ceux-ci, 22 ont dit avoir *adoré* cet énoncé, ce qui représente un pourcentage de 24,176%. 36 enfants mentionnent avoir *aimé* réaliser la tâche, pour 39,560%, alors que 24, soit 26,374%, se sont sentis *indifférents* face à la réalisation du problème mathématique. 4 participants ont indiqué ne *pas avoir aimé* l'énoncé, ce qui représente 4,396% des élèves ayant signifié leur appréciation du deuxième problème et 5 participants, pour un pourcentage de 5,494%, avoir *détesté* cela.

Au sujet de l'énoncé *Les livres de madame Lucie*, 21 élèves rapportent avoir adoré faire ce problème, ou autrement dit, 22,826% des répondants. Ce sont 35 participants, soit 38,043%, qui ont plutôt affirmé avoir *aimé* l'énoncé. 27 élèves, soit 29,348% des personnes ayant donné leur appréciation, ont pour leur part mentionné rester *indifférents* alors que 5 enfants, soit 5,435% estiment plutôt *ne pas avoir aimé* réalisé le problème et 4 jeunes, pour 4,348%, ont *détesté* résoudre celui-ci.

Quant au *marathon de Jean*, il s'agit de l'énoncé qui obtient le plus de fois le niveau d'appréciation le plus élevé, soit celui *j'ai adoré faire cette tâche*. En effet, 28,090% des enfants, ayant donné ce niveau d'appréciation l'on fait pour le quatrième problème. La majorité des répondants ont toutefois indiqué l'avoir *aimé*. En effet, ce sont 37 des 89 réponses concernant le problème 4, soit 41,573%, qui se trouvent au 4^e niveau de l'échelle. *Le marathon de Jean* est également le problème mathématique auquel les élèves ont le moins souvent attribué les 3^e et 2^e échelons d'appréciation, soit respectivement 19 et 3 enfants respectivement, ce qui représente 21,348% ainsi que 3,371% des 89 réponses. Finalement, ce sont 5 jeunes, pour 5,618%, qui ont *détesté* solutionner le dernier problème mathématique.

Il est intéressant d'observer que le quatrième énoncé est celui le plus aimé, mais aussi le plus détester : il a donc en quelque sorte un effet polarisant chez les élèves.

En plus des données recensées précédemment, nous avons brosser un portrait de l'appréciation moyenne pour chacun des énoncés. Il est possible de consulter ce portrait à l'annexe 13.

4.3 REGARD SUR LA SITUATION DES EHDAA

Dans le cadre de notre recherche nous souhaitons porter une attention particulière aux élèves qui appartiennent à la catégorie HDAA selon les critères que nous avons établis. À ce sujet d'ailleurs, il est important de savoir que, dans le but d'alléger les prochains tableaux, lorsque nous mentionnons le mot *difficultés*, nous faisons directement référence à un faible rendement selon la perception de l'enseignant titulaire. Ainsi, comme nous l'avons fait précédemment pour l'ensemble des élèves interrogés, nous allons nous attarder aux données relatives à la motivation. Les prochaines sections s'intéressent donc à la mise en relation entre les types de difficultés et la motivation scolaire, la perception de soi et, finalement, la valeur accordée aux mathématiques.

4.3.1 Les régulations de la motivation chez les EHDAA selon l'ÉMÉ

En ce qui concerne l'ÉMÉ, nous avons réalisé un tableau qui combine les résultats qui concernent les quatre types de régulations. Les moyennes, les médianes ainsi que les écarts-type pour chacune de ces analyses bivariées sont également présentent dans le tableau ci-dessous.

Tableau 9 - Statistiques descriptives des régulations de la motivation à l'ÉMÉ selon les difficultés des élèves

		Difficultés en mathématiques	Difficultés en français	Difficultés dans les 2 matières	
Régulation intrinsèque	N	Valide	11	14	9
		Manquant	0	1	0
		Moyenne	1,5758	2,1190	1,6296
		Médiane	1,6667	1,6667	1,6667
		Écart-type	,68461	1,09081	,73493
Régulation identifiée	N	Valide	11	14	9
		Manquant	0	1	0
		Moyenne	2,6667	2,9524	2,5926
		Médiane	2,3333	3,1667	2,3333
		Écart-type	1,26491	1,25308	1,36196
Régulation introjectée	N	Valide	11	14	9
		Manquant	0	1	0
		Moyenne	3,3939	3,5238	3,1111
		Médiane	4,3333	4,0000	3,3333
		Écart-type	1,58337	1,44834	1,61589
Amotivation	N	Valide	11	14	9
		Manquant	0	1	0
		Moyenne	2,0606	2,3095	2,1852
		Médiane	1,6667	2,1667	1,6667
		Écart-type	,90453	,91953	,92962

Ainsi les données analysées annoncent d'abord que pour la régulation intrinsèque, elle obtient une moyenne de 1,5758 pour les élèves qui ont un rendement en mathématiques faible, 2,1190 chez les enfants qui ont des difficultés d'apprentissage en français et, finalement, 1,6296 pour ceux dont le rendement dans ces deux matières est faible. Il apparaît donc que la motivation intrinsèque face à l'école est quelque peu plus grande chez les élèves qui présentent des difficultés en lien avec leur langue d'enseignement. D'ailleurs, cette moyenne est la seule des trois qui dépasse le 2^e niveau de l'échelle *Likert* à 5 niveaux utilisée.

À propos de la régulation identifiée, les trois moyennes se situent entre 2 et 3. En effet, pour les élèves à qui les enseignants ont attribué la cote de 1 en mathématiques, elle se trouve à 2,6667, pour ceux qui ont cette cote en français elle se situe plutôt à 2,9524, puis, pour les enfants dont le rendement est à la fois considéré faible en mathématiques et en français, elle atteint 2,5926. Encore une fois, les élèves appartenant à la deuxième catégorie de difficulté indiquent que la régulation intrinsèque explique plus fortement leurs comportements face à l'école.

Pour le deuxième type de régulation relatif à une motivation extrinsèque, soit celle introjectée, les moyennes dépassent toutes 3. Ainsi, la moyenne pour les enfants avec des difficultés d'apprentissage en mathématiques est de 3,3939, celle qui s'intéresse aux enfants pour qui le français est difficile est de 3,5238 et pour les jeunes restant elle est à 3,1111.

L'amotivation, qui est attribuable à une non-régulation, atteint une moyenne de 2,0606 auprès des enfants qui seraient en difficultés d'apprentissage en mathématiques, 2,3095 pour ceux perçus en difficultés d'apprentissage en français et 2,1852 pour les élèves qui vivent des difficultés en mathématiques et en français.

En portant un regard général sur les résultats descriptifs obtenus, il est possible de constater que les moyennes aux quatre types de régulations varient de la même façon d'une catégorie d'élèves à l'autre. En effet, autant pour les élèves qui possèdent des difficultés d'apprentissage en mathématiques que ceux qui rencontrent des difficultés en français et aussi que ceux vivant des difficultés dans les deux domaines, la plus haute moyenne est celle

relative à une régulation introjectée, suivie de celle identifiée, puis de la moyenne relative à l'amotivation, pour terminer avec celle en lien avec une régulation intrinsèque. Globalement, on remarque que les moyennes, tous types de régulation confondus, indiquées par les jeunes perçus en difficulté en français sont plus élevées que pour les deux autres classes d'enfants. Par ailleurs, contrairement aux résultats de tous les élèves que nous avons présentés plus haut, pour ceux que nous considérons HDAA, l'amotivation est plus grande que la motivation intrinsèque. Concernant l'écart entre ces deux régulations, elle est moins marquée chez les enfants perçus en difficultés d'apprentissage en français que les autres groupes de jeunes.

4.3.1.1 La perception de soi chez les EHDAA

Selon Viau (2009), la perception de soi et de ses capacités à réaliser une tâche influence également la motivation scolaire des élèves. C'est d'ailleurs pour cette raison que nous y consacrons une section additionnelle dans notre outil de mesure de la motivation. Les résultats suivants nous permettent de porter un regard quant à cette perception selon les types de difficultés vécus par les élèves faisant partie de la sous-catégorie des HDAA.

Tableau 10 - Statistiques descriptives des régulations de la motivation pour la perception de soi selon les difficultés des élèves

			Difficultés en mathématiques	Difficultés en français	Difficultés dans les 2 matières
Régulation intrinsèque	N	Valide	11	14	9
		Manquant	0	1	0
		Moyenne	2,6818	2,8571	2,7778
		Médiane	3,0000	3,0000	3,0000
		Écart-type	1,13389	1,18896	1,25277
Régulation identifiée	N	Valide	14	11	9
		Manquant	1	0	0
		Moyenne	2,9286	2,7273	2,8333
		Médiane	3,0000	3,0000	3,0000

		Écart-type	1,15787	1,38498	1,39194
Régulation introjectée	N	Valide	14	11	9
		Manquant	1	0	0
		Moyenne	3,4286	3,3182	3,0556
		Médiane	3,7500	4,0000	3,5000
		Écart-type	1,51730	1,61667	1,6667
Amotivation	N	Valide	14	11	9
		Manquant	1	0	0
		Moyenne	2,3214	2,0000	2,0556
		Médiane	2,0000	2,0000	2,0000
		Écart-type	,84597	,74162	,72648

De manière générale, il est possible de constater que la mesure centrale, soit la moyenne, se situe entre 2 et 3 pour trois régulations. En effet, uniquement la régulation introjectée contient des moyennes plus élevées que 3.

À propos de la perception de soi chez les élèves présentant des difficultés d'apprentissage en mathématiques, elle atteint une moyenne de 2,6818 lorsqu'il est question de la régulation intrinsèque. Ceux perçus en difficultés d'apprentissage en français affiche un score moyen un peu plus haut, avec 2,8571, alors que pour les enfants à qui les deux matières occasionnent des défis, la moyenne est entre les deux précédentes, soit à 2,7778.

Quand l'on questionne le premier groupe d'apprenant sur leurs comportements relatifs à cette perception et justifiés par une régulation externe et identifiée, la moyenne est plus élevée, avec 2,9286. Ceux chez qui le français est plus difficile, présentent la plus faible moyenne, avec 2,7273. Pour les autres apprenants, la moyenne est de 2,8333.

Au sujet de la motivation introjectée, elle est située à 3,4286 pour les jeunes ayant des difficultés en mathématiques, 3,3182, pour ceux qui présentent des difficultés en français et finalement, 3,0556 chez les élèves dont le rendement est perçu comme faible dans les deux domaines.

Pour le dernier type de régulation, soit l'amotivation, elle présente une moyenne de 2,3214 chez les jeunes perçus en difficultés d'apprentissage en mathématiques, 2,0000 pour les élèves présentant des difficultés dans l'autre matière de base, puis 2,0556 pour les enfants perçus en difficulté dans les deux.

Globalement, on peut remarquer que la régulation introjectée est celle qui obtient la plus haute moyenne, alors que l'amotivation obtient la mesure moyenne la plus basse, et ce, peu importe la nature des difficultés des participants de l'étude. En ce qui concerne les deux autres types de régulation, elles diffèrent quelque peu selon les difficultés vécues par les enfants. En effet, pour les enfants ayant des difficultés relatives aux mathématiques ainsi que ceux ayant à la fois des difficultés en mathématiques et en français, la régulation intrinsèque obtient une moyenne moins élevée que la régulation identifiée. Or, chez les apprenants perçus en difficulté en français, la régulation intrinsèque présente une moyenne plus grande que la régulation identifiée. Il est finalement possible de constater que l'écart entre ces deux types de régulation est très peu marqué chez les enfants qui sont moins aisés dans les deux matières.

4.3.2 La valeur des mathématiques chez les EHDA

Nous poursuivons notre portrait de la situation des élèves HDAA en fonction des difficultés qu'ils éprouvent en présentant cette fois-ci les données collectées au moyen de la troisième section de l'outil visant à mesurer la motivation. Globalement, il est possible de voir à l'intérieur du tableau suivant, que mise à part pour l'amotivation où la situation est inversée, les enfants dont les difficultés d'apprentissage se limitent à la langue française, présentent des moyennes plus hautes.

Tableau 11 - Statistiques descriptives des régulations pour la valeur accordée aux mathématiques selon les difficultés des élèves

		Difficultés en mathématiques	Difficultés en français	Difficultés dans les 2 matières	
Régulation intrinsèque	N	Valide	11	14	9
		Manquant	0	1	0
		Moyenne	2,8182	3,0000	2,5556
		Médiane	3,0000	3,5000	2,0000
		Écart-type	1,53741	1,61722	1,50923
Régulation identifiée	N	Valide	11	14	9
		Manquant	0	1	0
		Moyenne	3,1818	3,5714	3,3333
		Médiane	4,0000	4,0000	4,0000
		Écart-type	1,6642	1,45255	1,65831
Régulation introjectée	N	Valide	11	14	9
		Manquant	0	1	0
		Moyenne	2,6364	2,8571	2,3333
		Médiane	3,0000	3,0000	2,0000
		Écart-type	1,56670	1,46009	1,50000
Amotivation	N	Valide	11	14	9
		Manquant	0	1	0
		Moyenne	1,6364	1,5714	1,6667
		Médiane	1,0000	1,0000	1,0000
		Écart-type	,92442	,85163	1,00000

Ainsi, en questionnant les élèves sur la valeur qu'ils accordent aux mathématiques, la régulation intrinsèque se situe en moyenne à 2,8182 pour les participants perçus en difficultés d'apprentissage en mathématiques, 3,0000 pour ceux perçus en difficulté dans l'autre matière et puis à 2,5556 pour les enfants ayant des difficultés dans l'une comme dans l'autre.

Pour la régulation identifiée, sa moyenne est de 3,1818 lorsqu'on interroge les enfants perçus en difficultés en mathématiques, 3,5715 pour les jeunes perçus en difficultés en français et 3,3333 pour les élèves se retrouvant dans les deux catégories précédentes.

À propos de la régulation introjectée, chez les enfants dont le titulaire perçoit un faible rendement en mathématique, elle obtient une moyenne de 2,6364, tandis qu'elle est de 2,8571 pour ceux qui ont des difficultés en français et de 2,3333 pour ceux présentant des difficultés dans les deux domaines.

Quant à l'amotivation, elle est la forme de régulation présentant les plus faibles moyennes. En effet, pour les jeunes perçus en difficultés en mathématiques cette moyenne se situe à 1,6364, alors qu'elle est à 1,5714 pour la deuxième catégorie d'élèves, puis à 1,6667 pour la troisième catégorie.

De manière générale, il est intéressant d'observer que, bien qu'ils aient de la difficulté dans cette matière scolaire, les résultats des élèves perçus en difficulté dans ce domaine (difficultés isolées ou non), restent semblables à ceux éprouvant de difficultés en français (de manière isolée ou non). En effet, pour tous les enfants HDAA, la régulation identifiée est la forme de régulation qui obtient la plus grande moyenne, suivi par la régulation intrinsèque, puis la régulation introjectée et finalement par l'amotivation.

4.3.3 La mesure moyenne des types de régulation de la motivation chez les EHDAA

Comme nous l'avons fait précédemment et dans un souci de transparence, nous devons présenter les résultats qui se trouvent être la moyenne aux trois sections de l'outil de mesure de la motivation scolaire en considérant que la valeur de chacune d'elle est égale. Ces résultats seront ceux utilisés dans le cadre des analyses corrélationnelles. Ainsi, voici le diagramme à bandes nous permettant d'observer de quelle façon se comportent les régulations de la motivation scolaire en fonction des difficultés des EHDAA.

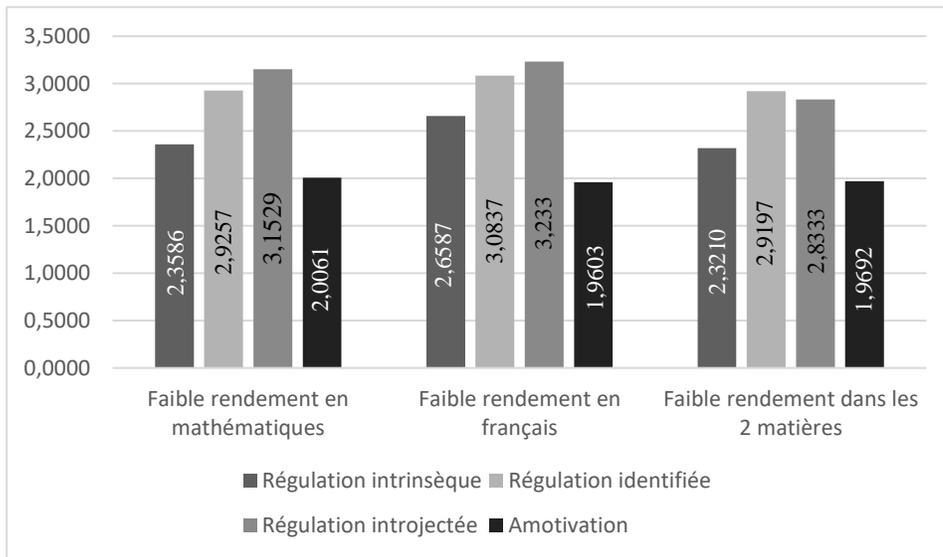


Figure 10 - Moyenne générale des résultats obtenus par type de régulation chez les EHDAA

Il est possible de voir que le type de régulation ayant la plus faible moyenne est l'amotivation et ce, indépendamment des difficultés scolaires. Plus précisément, la moyenne de cette dernière est établie à 2,0061 pour les élèves ayant un faible rendement en mathématiques, 1,9603 pour ceux vivant des difficultés en français, et, finalement, 1,9692 pour les élèves chez qui les deux matières scolaires sont un défi. Ainsi, pour les participants perçus en difficulté d'apprentissage, l'amotivation se trouve très près du deuxième niveau de notre échelle de mesure à 5 niveaux.

Par la suite, on retrouve, pour tous les élèves HDAA, la motivation intrinsèque avec une moyenne de 2,3586 pour les élèves perçus en difficulté en mathématiques, 2,6587 pour ceux avec un faible rendement en français et finalement, 2,3210 pour les enfants éprouvant des difficultés dans les deux domaines. C'est donc dire que la motivation intrinsèque arrive entre le deuxième et le troisième niveau.

Pour les deux derniers types de régulation de la motivation dont nous traitons, soit celle identifiée et celle introjectée, leur importance varie selon les difficultés scolaires rencontrées

par les élèves. En effet, pour la régulation identifiée elle est, pour les élèves ayant uniquement un faible rendement dans l'une des deux matières, la troisième régulation ayant la plus haute moyenne. En effet pour les enfants qui vivent avec des difficultés en mathématiques, elle se situe à 2,9257, alors qu'elle est plutôt de 3,0837 pour ceux perçus en difficulté dans la langue d'enseignement. Les élèves, pour qui les mathématiques et le français sont difficiles, attribuent pour leur part une moyenne de 2,9197 pour ce type de régulation. Cela fait de la motivation identifiée le type de régulation ayant obtenu la plus haute moyenne auprès de ces enfants. Quoi qu'il en soit, dans les trois cas, la moyenne obtenue se situe près du troisième niveau de notre échelle.

Finalement, pour la motivation introjectée, elle est la forme de motivation expliquant le plus l'adoption de comportement chez les enfants ayant un faible rendement dans une seule matière scolaire, avec une moyenne de 3,1529 pour les enfants perçus en difficultés en mathématique et 3,2330 pour ceux qui éprouvent plutôt des difficultés en français. Pour les autres EHDAA, elle se trouve plutôt être la deuxième forme de motivation la plus importante, avec une moyenne de 2,8333. Indistinctement, les moyennes de ce type de régulation avoisinent toutes le troisième niveau selon notre échelle de mesure.

Ainsi, pour les enfants perçus en difficulté dans une seule matière scolaire, les comportements qu'ils adoptent s'expliquent généralement par une motivation introjectée, tout comme c'était le cas pour les élèves tout venant, alors que ceux perçus en difficultés à la fois en français et en mathématiques, c'est plutôt la motivation identifiée qui justifie l'adoption d'un comportement. Ces derniers régulent donc généralement leurs comportements de manière volontaire puisqu'ils correspondent à leurs propres valeurs (Paquet, Carbonneau et Vallerand, 2016).

4.3.4 L'appréciation des problèmes mathématiques chez les EHDAA

Nous souhaitons observer s'il existe des différences entre les appréciations de chaque énoncé mathématique et les catégories de difficulté vécues par les EHDAA. Pour ce faire, trois tableaux de contingences seront utilisés.

Le premier tableau vise à exprimer les résultats des élèves ayant un faible rendement en mathématique au regard de l'appréciation des énoncés mathématiques.

Tableau 12 - Distribution de l'appréciation des problèmes chez les élèves perçus en difficulté en mathématiques

		1. La valise de Rémi	2. Les meubles de Julia	3. Les livres de madame Lucie	4. Le marathon de Jean	Total
J'ai adoré faire cette tâche	Effectif	3	4	5	5	17
	% du total	30%	40%	50%	50%	42,5%
J'ai aimé faire cette tâche	Effectif	2	1	1	2	6
	% du total	20%	10%	10%	20%	15%
Cette tâche me laisse indifférent(e)	Effectif	3	4	2	1	10
	% du total	30%	40%	20%	10%	25%
Je n'ai pas vraiment aimé faire cette tâche	Effectif	1	0	1	0	2
	% du total	10%	0%	10%	0%	5%
J'ai détesté faire cette tâche	Effectif	1	1	1	2	5
	% du total	10%	10%	10%	20%	12,5%
Total	Effectif	10	10	10	10	40
	% du total	25%	25%	25%	25%	100%

Il est possible d'observer que la plus grande partie des dix élèves, soit 42,5%, ont indiqué avoir adoré les problèmes mathématiques. Il est par ailleurs intéressant de constater que, pour les problèmes 3 et 4, c'est la moitié des participants ciblés qui ont donné ce score. Rappelons qu'il s'agit des problèmes où l'on fait intervenir, respectivement, des images en couleur et la police d'écriture. Il s'agit vraisemblablement des deux problèmes les plus

appréciés par les élèves ayant un faible rendement en mathématiques. Toutefois, il s'avère important de mentionner que le problème 4 présente aussi le plus d'élèves ayant indiqué avoir détesté faire ce problème. Il faut en revanche restés prudents quant à cet élément, étant donné la taille de notre échantillon ; il s'agit d'une différence d'un seul enfant dans ce cas-ci. Également, mentionnons qu'une proportion considérable d'enfants semble indifférents à l'égard de la réalisation de l'ensemble des problèmes mathématiques. En effet, cela représente 25% des résultats.

Le deuxième tableau croisé sert pour sa part à présenter les résultats des enfants rencontrant des difficultés avec la langue d'enseignement quant à l'appréciation des problèmes mathématiques.

Tableau 13 – Distribution de l'appréciation des problèmes chez les élèves perçus en difficulté en français

		1. La valise de Rémi	2. Les meubles de Julia	3. Les livres de madame Lucie	4. Le marathon de Jean	Total
J'ai adoré faire cette tâche	Effectif	4	4	5	7	20
	% du total	28,6%	28,6%	35,7%	50%	35,714%
J'ai aimé faire cette tâche	Effectif	2	2	1	2	7
	% du total	14,3%	14,3%	7,1%	14,3%	12,5%
Cette tâche me laisse indifférent(e)	Effectif	5	5	5	2	17
	% du total	35,7%	35,7%	35,7%	14,3%	30,357%
Je n'ai pas vraiment aimé faire cette tâche	Effectif	2	1	2	0	5
	% du total	14,3%	7,1%	14,3%	0%	8,929%
J'ai détesté faire cette tâche	Effectif	1	2	1	3	7
	% du total	7,1%	14,3%	7,1%	21,4%	12,5%
Total	Effectif	14	14	14	14	56
	% du total	25%	25%	25%	25%	100%

Pour les quatorze élèves ayant un faible rendement en français, le niveau d'appréciation le plus souvent indiqué est également *j'ai adoré faire cette tâche*. Or, sa récurrence

s'apparente à celle des enfants indifférents quant aux énoncés mathématiques. Également, le quatrième problème est celui ayant obtenu le plus souvent la plus haute cote d'appréciation. En fait, ce sont la moitié (50%) des répondants qui lui ont attribué cette cote, alors que la distribution de reste des réponses se divise entre 3 autres niveaux. Le dernier énoncé mathématique est aussi celui que les élèves ont le plus détester faire (21,4%). Ce dernier est donc à la fois le problème le plus aimé et le moins aimé par les enfants qui éprouvent des difficultés en français.

Le tableau croisé suivant s'intéresse aux appréciations données par les enfants qui ont, selon la perception de leur enseignant(e) titulaire un faible rendement dans les deux matières scolaires que sont le français et les mathématiques.

Tableau 14 – Distribution de l'appréciation des problèmes chez les élèves perçus en difficulté en mathématiques et en français

		1. La valise de Rémi	2. Les meubles de Julia	3. Les livres de madame Lucie	4. Le marathon de Jean	Total
J'ai adoré faire cette tâche	Effectif	2	2	3	4	11
	% du total	25%	25%	37,5%	50%	34,375%
J'ai aimé faire cette tâche	Effectif	1	1	1	1	4
	% du total	12,5%	12,5%	12,5%	12,5%	12,5%
Cette tâche me laisse indifférent(e)	Effectif	3	4	2	1	10
	% du total	37,5%	50%	25%	12,5%	31,25%
Je n'ai pas vraiment aimé faire cette tâche	Effectif	1	0	1	0	2
	% du total	12,5%	0%	12,5%	0%	6,25%
J'ai détesté faire cette tâche	Effectif	1	1	1	2	5
	% du total	12,5%	12,5%	12,5%	25%	15,625%
Total	Effectif	8	8	8	8	32
	% du total	25%	25%	25%	25%	100%

Au sujet des élèves qui rencontrent des difficultés dans les deux matières scolaires ciblées dans le cadre de cette recherche, la plus grande partie de ceux-ci ont adoré résoudre les énoncés mathématiques à 34,375%. Tout près de ce résultat on retrouve celui des enfants

ayant indiqué être indifférents quant à la réalisation des problèmes mathématiques (31,25%). Pour le cinquième niveau d'appréciation, il est celui le plus souvent octroyé pour le quatrième problème. En effet, 50% des 8 élèves appartenant à la catégorie d'intérêt, ont attribué ce résultat, tandis que l'autre moitié des élèves indiquait parfois avoir aimé faire le problème mathématique, avoir été indifférent face à celui-ci ou encore l'avoir détesté. Le quatrième énoncé est également celui que les élèves ont le plus détesté. Effectivement 25% des enfants ont indiqué l'avoir détesté. C'est donc dire que le quatrième problème mathématique est le plus et aussi le moins apprécié par les enfants perçus en difficultés dans ces deux matières scolaires. Il est par ailleurs intéressant d'observer qu'une grande partie des répondants, soit 50%, ont déclaré être indifférents face au deuxième problème. L'énoncé contenant des images dénuées de couleur est alors celui laissant le plus les enfants indifférents.

4.4 LES ANALYSES CORRELATIONNELLES

Afin de répondre à notre question de recherche principale et aux objectifs de l'étude, nous devons porter un regard sur les liens possibles entre les variables de la scène visuelle préalablement identifiées et isolées à l'intérieur des quatre énoncés mathématiques et les types de régulation de la motivation scolaire. Pour ce faire, nous devons réaliser une étude approfondie des informations quantitatives (Stafford et al., 2006) à l'aide d'analyses bivariées (Gauthier dans Bourgeois, 2021). Ainsi, des tests de signification statistiques de l'association auxquelles appartiennent les analyses corrélationnelles (Carricano et al., 2010) sont réalisées. Les résultats de ce croisement entre la moyenne d'appréciation de chaque problème mathématique ainsi que la moyenne des scores pour chaque régulation de la motivation sont présentés.

4.4.1 Analyse de corrélations entre l'appréciation des problèmes mathématiques et les régulations de la motivation des élèves *tout venant*

Une série de seize analyses corrélationnelles explore les liens entre l'appréciation des énoncés de problème et les résultats aux quatre types de régulations mesurés à l'aide de l'outil standardisé de Vallerand et ses collaborateurs (1993) auprès de tout notre échantillon, quel que soit la perception de l'enseignant titulaire par rapport au rendement et à la motivation. À titre de rappel, le premier énoncé contenait aucune image et une seule de police d'écriture dite *traditionnelle* était présente. Le deuxième énoncé de problème contient quant à lui des images ne contenant pas de couleurs, alors que les images du troisième problème contiennent pour leur part des couleurs. Finalement, le quatrième problème ne contient pas d'image, mais deux polices d'écriture dites *non traditionnelles* sont présentes. Le tableau suivant regroupe les résultats qui seront ensuite interprétés.

Tableau 15 - Résultats de l'analyse corrélacionnelle entre l'appréciation des énoncés et les types de régulation chez les élèves tout-venants

		Type de régulation de la motivation			
		Motivation intrinsèque	Motivation extrinsèque identifiée	Motivation extrinsèque introjectée	Amotivation
Appréciation énoncé 1	Corrélation de Pearson	0,290**	0,104	0,169	-0,158
	Sig. (bilatérale)	0,005	0,328	0,109	0,134
	N	91	91	91	91
Appréciation énoncé 2	Corrélation de Pearson	0,308**	0,081	0,128	-0,103
	Sig. (bilatérale)	0,003	0,448	0,228	0,332
	N	90	90	90	90

Appréciation énoncé 3	Corrélation de Pearson	0,311**	0,126	0,139	-0,129
	Sig. (bilatérale)	0,003	0,233	0,190	0,222
	N	91	91	91	91
Appréciation énoncé 4	Corrélation de Pearson	0,332**	0,162	0,112	-0,119
	Sig. (bilatérale)	0,002	0,132	0,297	0,270
	N	88	88	88	88

*p < .05

** p < .01

Il est possible d'observer, de prime abord, que le coefficient de Pearson³⁹ indique, à l'exception des croisements avec le score d'amotivation, uniquement des relations positives entre les variables croisées. Nous parlons de corrélation négative lorsque les variables réagissent de manière contradictoire (Carricano et al., 2010). Par exemple, dans le présent cas, un plus haut score d'amotivation est associé à une appréciation plus faible de l'énoncé ou l'inverse. Des résultats positifs au coefficient de Pearson signifient pour leur part que les éléments observés varient de la même façon. Ainsi, plus le score à un type de régulation est élevé, plus le niveau d'appréciation sera aussi grand. Également, on peut remarquer que certains résultats dépassent le seuil de 0,05 fixé quant à la probabilité d'occurrence d'un événement donné. De cette façon, tous les des résultats statistiquement non significatifs, soit ceux pour lequel la signification outrepassse 5% (Bourque et al., 2009), ne seront tenus en compte pour des fins d'analyse.

En ce qui concerne le croisement de l'appréciation du premier problème mathématique avec les scores aux quatre types de régulation de la motivation, une relation

³⁹ Au sujet du coefficient de Pearson, Carricano et ses collaborateurs (2010, p.154) mentionne qu'il s'agit « [d'une] mesure d'association qui permet d'établir si deux variables mesurées sur le même ensemble d'observations varient de façon analogue ou non ».

significative positive de 0,290 est observée avec la régulation intrinsèque. La valeur de P se situe pour sa part à 0,005, soit sous le seuil de 0,01. Cela qui nous permet de conserver l'hypothèse alternative selon laquelle relation lie les deux variables entre elles.

Au sujet du second problème mathématique, son niveau d'appréciation entretient, avec le score de motivation intrinsèque, une relation significative positive de 0,308. La valeur de P est de $<,001$ puisqu'elle se situe, pour sa part, à 0,003.

Lorsque l'on croise le niveau d'appréciation du troisième problème mathématique avec le score relatif à la motivation intrinsèque, un coefficient de Pearson de 0,311 est observé, pour un P de 0,003.

Le score d'appréciation du dernier problème mathématique croisé avec celui relatif à la motivation intrinsèque, obtient une relation significative positive de 0,332 et un P de 0,002. Il est à noter qu'il s'agit du coefficient de Pearson le plus élevé ; le lien entre l'appréciation du dernier énoncé mathématique et la motivation intrinsèque est donc le plus fort qu'il est possible d'observer pour notre étude.

CHAPITRE 5

DISCUSSION

À l'intérieur du chapitre précédent, les résultats de cette étude corrélationnelle ont été présentés et analysés. À la lumière de celui-ci, il nous semble important de réfléchir aux résultats obtenus, d'émettre des constats et des hypothèses en établissant parfois des liens avec des éléments provenant de la littérature scientifique pouvant expliquer certains résultats. Également, ce cinquième et dernier chapitre nous donne l'occasion de réfléchir à nouveau à nos objectifs de départ, qui sont 1) observer et comparer les profils motivationnels des participants en fonction des différentes catégories présentées, 2) déterminer s'il existe des liens entre la scène visuelle et la motivation scolaire ainsi qu'avec les résultats obtenus à la résolution des énoncés mathématiques et 3) comparer les corrélations établies en fonction des difficultés scolaires parfois rencontrées par les élèves.

5.1 LE PORTRAIT DE LA MOTIVATION

Avant de traiter des analyses de corrélation, il est essentiel de s'intéresser aux données descriptives pour obtenir un portrait de nos participants. Dans les prochaines sections, nous observerons les résultats quant à la motivation, à la perception de soi et à la valeur accordée aux mathématiques. Puis, nous examinerons les tableaux croisés qui concernent l'appréciation des énoncés de problème. Dans les deux cas, nous comparerons les résultats des élèves tout-venant de ceux que nous considérons perçus en difficulté au regard des balises de notre étude afin de voir s'il existe des différences entre ces deux bassins d'élèves.

5.1.1 Le mesure de la motivation scolaire

D’abord, nous souhaitons voir s’il existe des différences entre les résultats de la totalité de notre échantillon, puis ceux de la sous-catégorie des EHDAA en ce qui concerne les régulations de la motivation mesurées au moyen de l’ÉMÉ.

En comparant les résultats des deux groupes⁴⁰, il est possible de constater que les élèves que nous considérons HDAA présentent, à cet outil standardisé, un score plus faible aux trois régulations (intrinsèque, identifiée et introjectée) de la motivation, alors que celui concernant l’amotivation est plus élevé. Autre observation, l’amotivation dépasse, chez ce groupe de participant, la régulation intrinsèque comparativement aux élèves *tout venant* chez qui la régulation intrinsèque est plus élevée que l’amotivation.

Ainsi, les participants qui présentent des difficultés, quel que soit la nature de celles-ci, ont généralement un profil motivationnel scolaire plus faible que l’ensemble des participants. C’est, souvenons-nous, ce que mentionne Viau (2009) lorsqu’il suggère qu’une expérience antérieure négative, tel que l’échec, amène l’apprenant à être incertain de ses capacités en lien avec une tâche de la même nature. En fait, l’individu généralise les succès et échecs enregistrés dans sa mémoire à la perception de soi dans un domaine précis (Reeve, 2009 dans Roy, 2014). Cela entre directement en lien avec la source de la motivation qu’est la perception de soi, facteur dont nous avons tenu compte à l’aide d’une section additionnelle dans notre outil de collecte des données. En ce sens, nous nous intéresserons, dans la prochaine section aux résultats quant à la perception que les élèves ont d’eux-mêmes.

⁴⁰ On retrouve à l’annexe 15 les résultats de ces comparaisons.

5.1.2 La perception de soi

Dans cette section nous observons si, comme pour l'ÉMÉ, des différences entre les *élèves tout venant* et ceux perçus en difficulté d'apprentissage sont visibles quant à la perception de soi des élèves⁴¹.

En ce qui concerne la perception qu'ont les élèves d'eux-mêmes, nous devons mentionner que les types de difficulté vécues font quelque peu varier les résultats. En effet, il semble que pour les enfants qui rencontrent uniquement des difficultés avec la langue d'enseignement justifient davantage les comportements relatifs à la perception d'eux par une régulation intrinsèque que par une régulation identifiée, à l'inverse de ceux en situation de difficulté en mathématiques ou dans les deux matières. Rappelons que la régulation intrinsèque est le type de régulation le plus autodéterminé et donc celui d'une plus grande qualité (Reeve, Ryan et Deci, 2018). Ainsi, il est possible de croire que la perception des élèves au faible rendement en français est plus faible que celle des deux autres sous-catégories.

Dans tous les cas, les régulations intrinsèque, identifiée et introjectée obtiennent une moyenne plus élevée chez les élèves *tout venant* que pour les enfants qui, selon la perception des titulaires, ont un faible rendement dans au moins l'une des matières ciblées. Aussi, pareillement aux résultats à l'ÉMÉ, l'amotivation en ce qui concerne la perception de soi est plus grande chez les EHDAA. Ainsi, tout comme pour la motivation scolaire, les résultats obtenus démontrent que les élèves HDAA ont, de manière générale, une plus faible perception de soi.

Cette différence n'est pas étonnante, puisqu'il fut remarqué par bon nombre de recherches que les élèves appartenant à la catégorie HDAA, notamment ceux rencontrant des difficultés d'apprentissage, se comparent négativement aux autres enfants (Marsh et Craven,

⁴¹ On retrouve à l'annexe 16 les résultats de ces comparaisons.

2006; Marsh et Yeung, 1997; Valentine, DuBois, et Cooper, 2004 dans Roy, 2014). Puisque, plus souvent qu'autrement ce groupe d'élèves est inclus en classe régulière (MEESR, 2015), il est question ici d'une comparaison ascendante au sens où ces enfants se comparent⁴² à des pairs plus habiles qu'eux (Smith, 2000 dans Roy, 2014). Le concept de soi scolaire des élèves est ainsi dire négativement lié aux performances des élèves du groupe : plus ces derniers obtiennent de bons résultats scolaires, moins grande est la perception de l'élève perçu en difficulté de ses capacités (Roy, 2014). Toujours est-il que la dévalorisation qui s'en suit agit alors négativement à la fois sur la motivation scolaire qu'ils éprouvent, mais aussi sur leur réussite (Marsh et Craven, 2006; Marsh et Yeung, 1997; Valentine, DuBois, et Cooper, 2004 dans Roy, 2014). Cela s'explique par ailleurs possiblement par le fait que la perception de soi structure l'identité d'élève de l'enfant qui se construit autour de la réussite scolaire (Speranza, 2015).

À ce sujet d'ailleurs, l'étude longitudinale de 2007 de Marsh et ses collaborateurs s'intéressant au concept de soi d'élèves du secondaire en mathématiques démontre « [...] que la moyenne du groupe est associée négativement au concept de soi des élèves en mathématiques, et que cet effet perdure après les études secondaires » (Roy, 2014, p.17). Comme la perception de soi est également une source d'influence de la dynamique motivationnelle (Viau, 2009), nous pouvons nous attendre à des résultats similaires à ces deux sections de l'outil de mesure de la motivation. Il est alors légitime de penser que la valeur accordée aux mathématiques, qui se trouve être la dernière section de l'outil de mesure de la motivation utilisé dans le cadre de cette étude, et qui est une variable affective influençant la motivation, présente les mêmes distinctions entre les élèves *tout venant* et ceux HDAA.

⁴² L'effet portant le nom de *big-fish-little-pound*, résultant des processus de contraste et d'assimilation (Marsh et col, 2000 dans Roy, 2014) traduit d'ailleurs l'idée que la perception que l'élève a de lui-même à titre d'apprenant est influencé par le niveau d'habileté de son groupe-classe (Huguet et al., 2009 dans Roy, 2014).

5.1.3 La valeur accordée aux mathématiques

Au sujet de la valeur des mathématiques, nos résultats généraux vont d'abord dans le même sens que ceux de Bergeron (2018). En effet, à l'intérieur de son étude qualitative qui concerne la perception de l'utilité des mathématiques chez les élèves du troisième cycle, les participants de l'étude de cette dernière ont affirmé en grande quantité qu'ils considéraient les mathématiques indispensables pour l'humain. Pour notre échantillon d'élèves du même niveau scolaire, les mathématiques semblent également avoir une grande d'importance ; il s'agit de la section de l'outil de mesure de la motivation ayant obtenu les meilleurs résultats en ce qui concerne la motivation intrinsèque et celle identifiée, soit les deux types de régulations les plus autodéterminée (Reeve, Ryan et Deci, 2018).

En ce qui concerne les résultats moyens obtenus à la dernière section du questionnaire sur la motivation, soit celle portant sur la valeur que les élèves accordent aux mathématiques, des écarts entre la totalité de notre échantillon et les EHDAA surviennent⁴³.

D'abord, comme il était le cas pour la perception de soi, nous observons que quand il est question de la valeur des mathématiques, les types de difficulté vécues font aussi légèrement varier les résultats. Encore une fois, les enfants rencontrant exclusivement des difficultés avec la langue d'enseignement justifient davantage les comportements relatifs à la perception d'eux par une régulation intrinsèque que par une régulation identifiée, à l'inverse de ceux en situation de difficulté en mathématiques ou dans les deux matières. On peut donc penser que, puisque qu'une motivation intrinsèque est plus solide (Reeve, Ryan et Deci, 2018), ils octroient une moins grande valeur aux mathématiques que les enfants au faible rendement en mathématiques ainsi que ceux perçus en difficulté dans les deux matières scolaires.

⁴³ On retrouve à l'annexe 17 les résultats de ces comparaisons.

Pour ce qui est des scores moyens des régulations intrinsèque, identifiée et introjectée au regard de la valeur des mathématiques, ils sont plus grands chez les élèves *tout venant* que pour les enfants qui, selon la perception des titulaires, présentent au moins un faible rendement. Tout comme pour les résultats à l'ÉMÉ et pour la perception de soi, l'amotivation obtient une moyenne plus grande chez les élèves HDAA. Les résultats obtenus démontrent donc que les EHDAA attribuent, généralement, une plus faible valeur aux mathématiques.

Nous ne pouvons toutefois exclure l'influence de l'intérêt envers les mathématiques sur la valeur que les élèves y accordent étant donné que l'apprentissage des mathématiques est lié, comme indiqué précédemment, à un réseau informel d'aspects affectifs (Gattuso, Lacasse, Lemire et Van der Maren, 1989). En ce sens, les résultats que nous obtenus supporteraient d'ailleurs les propos de Gattuso et ses collaborateurs qui mentionnaient déjà en 1989 que le manque de plaisir à faire des mathématiques peut résulter des difficultés dans cette matière.

5.2 REGARD SUR LES RESULTATS ET L'APPRECIATION DES PROBLEMES MATHEMATIQUES

Maintenant qu'un portrait précis de la motivation des élèves constituant notre échantillon est dressé, nous nous attarderons sur les problèmes mathématiques présentées à ceux-ci selon les deux éléments descriptifs suivants : le taux de réussite des problèmes mathématiques et l'appréciation de ces derniers.

5.2.1 La réussite ou l'échec des énoncés mathématiques

Dans le cadre de cette étude, l'un des sous-objectifs ciblé était d'observer les liens entre la scène visuelle et la réussite à des énoncés mathématiques, puisque, la motivation et la réussite scolaire entretiennent des liens selon plusieurs auteurs (Steinmayr et Spinath, 2009

et Plante et al., 2013 dans Fréchette-Simard et al., 2019). Notre recherche devait également donc nous permettre de confirmer l'idée selon laquelle la motivation intrinsèque entretient des liens corrélationnelles avec les performances scolaires (Garon-Carrier et al., 2016 dans Reyssier et Simonian, 2021). Or, le taux de réussite des énoncés mathématiques proposés étant trop élevé, il était impossible de considérer la variable relative à la réussite des problèmes dans l'analyse des données et donc d'émettre de constat quant à celle-ci. Il nous est donc aussi impossible de confirmer ou d'infirmer les propos de Lebreton-Reinhard et Gautschi (2021) qui avancent que l'utilisation de l'image entrave l'enseignement-apprentissage plutôt que de le servir. Nous pouvons toutefois dégager certaines informations en lien avec ce taux de réussite particulièrement élevé.

En effet, nous supposons d'abord que les problèmes proposés aux élèves étaient d'un niveau de difficulté trop bas et ce, bien que nous nous sommes fiés à la *Progression des apprentissages* lors de la conception des énoncés mathématiques. Il faut dire que la situation exceptionnelle de la COVID-19 nous a empêchés d'entrer dans des classes ; il fut impossible pour nous d'avoir accès à des élèves afin de réaliser des tests en lien avec nos outils de collecte de données. Ces tests nous auraient certainement permis de corriger cette situation et donc d'obtenir et d'analyser les résultats en lien avec la réussite des problèmes.

Également, il n'est pas à exclure que l'effet de cette facilité ait influencé les scores d'appréciation octroyés par les participants. Comme nous le savons, en plus des sources internes de la motivation que sont la perception de soi et la perception de la valeur d'une activité, la motivation est aussi influencée par des éléments externes. Plus particulièrement, l'activité pédagogique, soit les énoncés mathématiques dans le cas de notre recherche, fait partie des facteurs agissant sur la motivation des élèves (Viau, 2009). Pour certains, cela peut avoir affecté négativement le niveau d'appréciation des problèmes ; étant trop faciles, ces énoncés ne représentaient plus un défi et donc pouvaient apparaître moins motivants à réaliser (Viau, 2000 dans Boisvert, 2020). Pour d'autres, au contraire, c'est plutôt de manière positive que l'influence peut s'être exercée. En effet, il est possible que le sentiment de réussite lors de la réalisation des énoncés mathématiques ait joué favorablement sur la perception de ses

propres capacités ainsi que sur la perception de la valeur de l'activité pédagogique, puisque les expériences vécues influencent ces deux sources de la motivation (Viau, 2009).

5.2.2 L'appréciation des énoncés mathématiques

Précédemment, des disparités au niveau des résultats relatifs à la motivation ont été observées en lien avec l'appartenance à la catégorie des EHDAA. Nous cherchons, dans cette section, à observer si des dissemblances surviennent également en contexte d'appréciation des énoncés mathématiques. Pour rappel, les problèmes mathématiques varient en fonction des éléments de la scène visuelle suivants : images sans couleur, images en couleur, police d'écriture.

Tout d'abord, en comparant⁴⁴ les résultats des trois catégories de difficultés vécues, on peut constater que les élèves perçus en difficulté d'apprentissage en mathématiques octroient des scores d'appréciation de problèmes plus élevés que les deux autres sous-classes d'intérêt. En effet pour les quatre problèmes, la moyenne d'appréciation donnée par ces élèves est plus haute. Cette différence est plus importante pour le deuxième problème, soit celui où figure une image en nuances de gris, puisqu'elle s'élève jusqu'à 0,325 (pour une échelle de 5 niveaux) lorsqu'on compare la moyenne d'appréciation donnée par les élèves perçus en situation de difficulté en mathématiques avec ceux perçus en difficulté dans les deux matières scolaires.

Également, il faut savoir que, lorsque l'on compare les moyennes d'appréciation entre les élèves *tout venant*⁴⁵ et ceux rencontrant des difficultés en mathématiques, les scores moyens sont plus élevés, sauf pour le problème accompagné d'images en couleur, chez les

⁴⁴ Il est possible de consulter les données à tendance centrale qui concernent l'appréciation des problèmes chez les EHDAA à l'annexe 14.

⁴⁵ On retrouve aussi à l'annexe 13 les résultats pour l'ensemble de notre échantillon.

élèves *tout venant*. Ainsi, pour le troisième problème, on peut croire que la présence d'une image en couleurs ait influencée positivement le niveau d'appréciation des enfants perçus en difficulté ou alors, à l'inverse que la présence d'images en couleurs ait influencé négativement les élèves *tout venant*. Outre ce problème, les résultats démontrent que les élèves *tout venant* ont une appréciation plus grande de ces problèmes mathématiques que ceux rencontrant des difficultés quelle que soit la nature de celles-ci. Les antécédents scolaires jouant un rôle notable sur la motivation scolaire des élèves (Viau, 2009), et puisque l'intérêt et la motivation sont inévitablement liés (Murphy et Alexander, 2000) il n'est pas surprenant que, tout comme pour la motivation, l'appréciation des problèmes soit plus grande chez les élèves *tout venant*.

Quant au quatrième problème, soit celui qui présente des polices d'écriture non traditionnelles, il présente une moyenne d'appréciation plus élevée indépendamment de la présence de difficulté d'apprentissage. Nonobstant cela, ce problème crée un effet polarisant en ce qui concerne la motivation des élèves HDAA. Effectivement, l'écart-type en lien avec cet énoncé mathématique est important, et ce pour chaque appréciation donnée. De fait, ce dernier se situe à tous les coups au-dessus de 1, pour atteindre un écart-type allant jusqu'à 1,76777, alors qu'une échelle de motivation à 5 niveaux est utilisée. Pour tout notre échantillon cet écart est réduit. En effet, il se situe à 1,05783 ce qui est similaire, mais légèrement au-dessus des problèmes 2 et 3. Les EHDAA sont alors plus nombreux à octroyer les deux scores extrêmes : soit ils adorent ce problème mathématique, soit ils le détestent. Cela soutient l'idée que pour les élèves de la sixième année rencontrés, les mathématiques suscitent une réponse émotive, le contrôle émotionnel étant impliqué dans le développement de l'intérêt (Carmichael et al., 2017) et dans ce cas-ci à l'appréciation des énoncés.

5.2.2.1 L'appréciation générale des problèmes et la scène visuelle

Le premier énoncé mathématique présenté aux élèves ne contient pas d'image et est rédigé à l'aide d'une police d'écriture dite traditionnelle au sens où elle est couramment utilisée en contexte scolaire. Les trois autres problèmes ont tous un élément de la scène visuelle qui les différencie : présence d'images en noir et blanc, présence d'images en couleur et utilisation de polices d'écriture contemporaines. En conséquence, nous considérons le premier problème comme neutre au niveau de la scène visuelle. Dans cette section, nous comparons⁴⁶ alors l'appréciation donnée au premier problème avec celles exprimées quant aux trois autres énoncés mathématiques sans distinction entre les élèves de notre échantillon. Par la suite, nous observons les écarts obtenus.

Pour commencer, en ce qui concerne le deuxième problème, soit celui où se trouvent des images sans couleur, la moyenne d'appréciation est légèrement plus élevée que pour le premier énoncé. En effet c'est un écart de 0,0079 qui est observé. Ce faible écart nous indique qu'il est possible que la présence d'images entretienne des liens positifs avec l'appréciation des élèves du problème. Cela s'accorderait avec les propos tenus par Ouhemna (2016), qui a pour sa part étudié l'effet de l'image dans le contexte d'un enseignement multimodal, selon lesquels le côté émotif de l'image a le pouvoir de motiver les élèves. C'était aussi le constat de Gingras (2018) dans son étude portant sur l'utilisation de bandes dessinées à des fins pédagogiques puisque les participants de son étude ont déclaré se sentir plus motivés à s'impliquer. Rappelons toutefois que dans notre cas, l'image n'est pas mise au service de l'activité pédagogique, elle ne pilote pas le sens du message (dans Lebreton-Reinhard et Gautschi, 2021) et ne soutient pas les élèves dans la résolution du problème mathématique devant être solutionné.

Au sujet du troisième problème, c'est cette fois-ci la présence d'images colorées qui le distingue. Lorsqu'on le compare au problème de référence, soit le premier, on obtient une

⁴⁶ Il est possible de consulter les résultats de ces comparaisons à l'annexe 18.

diminution de l'appréciation de l'ordre de 0,0217. Ainsi, on pourrait croire que l'ajout de couleurs tient une relation négative avec l'appréciation du problème. À ce sujet, il est possible que les couleurs, apparaissant trop saillantes pour les participants, aient fait diminuer l'intérêt pour ce problème. En effet, comme l'indique Chauvet (2017), l'appétence pour certains stimuli peuvent modifier la valeur de ceux-ci. La motivation qui en découle s'en retrouve alors affectée (Richard, 1980 dans Chauvet, 2017).

Pour le quatrième problème, l'écart de 0,1141 qu'il obtient avec le premier énoncé mathématique, considéré comme étant neutre, indique que la police d'écriture serait un facteur de la scène visuelle qui entretient une relation favorable avec l'intérêt que suscite le problème. En se basant sur les écrits de Bringham (2002) dans P. Erickson (2013), nous avons fait le choix d'utiliser deux polices d'écriture non traditionnellement associées au domaine scolaire mais équilibrant toutefois le déchiffrement et la compréhension (Opsteegh, 2010 dans P. Erickson, 2013). Il est donc possible que, puisque les polices d'écriture choisies ne rappellent pas aux élèves l'aspect académique, elles entretiennent un lien positif avec leur perception de la tâche et même sur la perception d'eux-mêmes puisque toutes deux tirent un lien avec le vécu scolaire de l'enfant (Viau, 2009). Il faut dire que, selon des études, les polices d'écriture évoquent des réponses émotionnelles et cognitives (Mackiewicz, 2003 dans P. Erickson, 2013), elle peut alors influencer les perceptions d'un message (Bennett, 2008 dans P. Erickson, 2013). Cela expliquerait également les divergences d'appréciation entre les élèves HDAA.

Dans le but de mettre en relation les scores d'appréciation avec les résultats de motivation, nous vérifions les liens de symétries à l'aide d'analyses corrélationnelles. La prochaine section s'intéresse à ces dernières.

5.3 LES LIENS ENTRE L'APPRECIATION DES PROBLEMES ET LA MOTIVATION

Parmi les seize analyses corrélationnelles lancées, uniquement quatre ont démontré des résultats nous permettant de tirer des conclusions, soit le croisement de l'appréciation de chacun des problèmes et le score de motivation intrinsèque. En effet, la motivation intrinsèque et l'appréciation varie quelque peu de la même façon pour chacun des quatre énoncés; les enfants indiquant une appréciation du problème plus élevée sont aussi ceux ayant un plus grand score de motivation intrinsèque. Ainsi, un score élevé de motivation intrinsèque est associé à un fort score d'appréciation du problème mathématique et vice-versa.

En ce qui concerne les douze autres analyses qui ne peuvent être interprétées, il est possible que la taille de notre échantillon explique en partie pourquoi nous ne pouvons pas considérer les résultats associés. Effectivement, l'une des conditions d'application qui doit être respectée lors des tests statistiques choisis est d'avoir une distribution unimodale et symétrique des données. Or, plus un échantillon est restreint, plus il est difficile d'obtenir une symétrie et donc une bonne puissance statistique (Bourque et al., 2009). Ainsi, nous nous intéresserons, dans la prochaine section aux liens qui peuvent être observés entre l'appréciation des problèmes et la motivation intrinsèque.

En contexte d'un problème mathématique non accompagné d'image et écrit en *Times New Roman*, soit la police d'écriture la plus souvent associée à l'école (P. Erickson, 2013), la relation significative de l'ordre de 0,290 obtenue avec la régulation intrinsèque de la motivation peut être qualifiée de moyenne-faible⁴⁷ puisqu'elle se situe entre 0,30 et 0,50. Ainsi, il existerait d'entrée de jeu, un lien moyennement-faible entre l'appréciation d'un problème et la motivation intrinsèque, soit la régulation de la motivation la plus autodéterminée (Reeve, Ryan et Deci, 2018). En d'autres mots, plus un participant démontre une motivation intrinsèque élevée, plus l'appréciation de ce problème est, elle aussi, grande.

⁴⁷ Nous nous appuyons sur les balises de Cohen (1988) pour traiter de la puissance statistique (Bourque et al., 2009).

Ce constat s'apparente donc à la liaison entre l'intérêt et la motivation intrinsèque dont traite Reyssier et Simonian (2021).

Au sujet du second problème mathématique, la corrélation moyenne-faible de 0,308 obtenue indique qu'un lien existe entre la motivation intrinsèque et l'image. Ce lien est quelque peu plus fort que celui présenté précédemment. À cet effet, il faut dire que l'image fixe, qui est le support iconographique le plus souvent utilisé en contexte d'enseignement du français, sert pour la majorité des enseignants interrogés par Nedjar (2021) d'élément pour motiver les élèves. Il est intéressant de constater que nos résultats démontrent que dans un contexte mathématique où l'image ne joue aucun rôle sur la compréhension de l'énoncé, l'image et la motivation intrinsèque sont effectivement liées.

Le coefficient de Pearson de 0,311 observé lorsqu'on croise le niveau d'appréciation du troisième problème mathématique avec le score relatif à la motivation intrinsèque est supérieur aux deux relations précédentes. Ainsi, la présence d'images colorées entretient aussi un lien de corrélation moyen-faible avec la motivation intrinsèque et ce lien est tout juste plus fort que pour l'utilisation d'images en noir et blanc et qu'en contexte où les images sont absentes. Cela nous pousse à croire, tout comme le suggère Ouhemna (2016), que les documents riches en couleur active positivement l'affectif des élèves et suscitent leur intérêt que l'on peut lier directement à l'appréciation dans notre cas.

Dans le cas d'un problème mathématique écrit à l'aide de deux polices d'écriture non traditionnellement associées au domaine scolaire, l'appréciation de ce dernier et la motivation intrinsèque fluctuent de façon semblable. En effet, il s'agit de la corrélation démontrant la plus grande puissance statistique, soit une relation significative positive de 0,0332. L'utilisation de deux polices d'écriture non traditionnelles entretient donc le lien le plus fort avec la régulation de la motivation la plus autodéterminée et donc la plus solide (Reeve, Ryan et Deci, 2018). En d'autres mots, nos données indiquent que les élèves ayant octroyé une appréciation élevée à ce problème présentent également un score élevé au niveau de la motivation intrinsèque et inversement. Chauvet (2017) qui s'est intéressé à la

scène visuelle dans un contexte de recherche d'informations, pense d'ailleurs que certaines propriétés visuelles propres à un stimulus suscitent l'engagement dans la recherche d'informations. À la lumière des résultats des analyses corrélationnelles, nous croyons que la police d'écriture en elle-même est un autre stimulus qui suscite l'intérêt et donc la motivation intrinsèque.

Par soucis de transparence, nous souhaitons demeurer prudents quant aux résultats obtenus puisque, pour tous les problèmes, il est impossible d'exclure l'influence du contexte et de la thématique sur l'appréciation. En effet, bien que nous ayons tenté de rendre les problèmes homogènes, pour éviter la redondance, pouvant affectée elle-aussi la motivation (Gareau et Dubé, 2021), la thématique et le contexte de chaque problème diffère. Il se pourrait donc que le problème 4 ait suscité un niveau d'appréciation plus élevé puisqu'une partie de notre échantillon est constitué de fanatiques de course par exemple. La situation inverse peut aussi être vrai au sens où il est possible qu'une partie des élèves de l'étude déteste la lecture et que cela ait influencé l'appréciation donnée au premier problème.

Cela nous amène également à mentionner que l'ordre d'apparition des problèmes peut avoir joué sur l'appréciation. En effet, les élèves ont peut-être perçu une redondance alors que les deux problèmes faisant intervenir les images (avec et sans présence de couleur) se trouvent un après l'autre. Il est aussi possible que le niveau de motivation et d'intérêt pour les énoncés ait graduellement diminué en fonction du temps investi à répondre au questionnaire, puisque la fatigue intellectuelle joue un rôle sur la motivation (Guerrien et Mansy-Dannay, 2005 dans Brasselet et Guerrien, 2010).

Finalement, rappelons que plusieurs sphères développementales, soit les sphères physique, émotionnelle, cognitive et psychosociale sont touchées par des troubles liés à la vision (Chokron et Zalla, 2017). Mentionnons également que dans certains cas les difficultés visuelles entraînent également des difficultés d'apprentissage (Hussy, 2018). La vision étant intimement liée à la scène visuelle, ces troubles peuvent alors avoir influencé le niveau de motivation des élèves et l'appréciation des problèmes mathématiques.

5.3.1 Analyse de corrélations entre l'appréciation des problèmes mathématiques et les régulations de la motivation des élèves perçus en difficulté

Dans le but de comparer les résultats des élèves tout venant avec ceux d'uniquement les HDAA, avions initialement prévu de réaliser une deuxième série d'analyses corrélationnelles sur les données qui concernent spécifiquement cette partie de notre échantillon. Or, le nombre de participants étant peu élevé, 17 pour être plus précis, les analyses statistiques n'ont pas mené à des résultats suffisamment fiables pour être interprétés.

Ainsi, il serait intéressant de réaliser une telle recherche auprès d'un bassin d'élèves plus grands. En effet, étendre la collecte de données pourrait mener à de nouvelles observations et interprétations d'analyses. À ce sujet, nous croyons que notre analyse transparent des données favoriserait certainement la reproductivité (Gauthier dans Bourgeois, 2021).

CONCLUSION GÉNÉRALE

Le décrochage scolaire est une problématique encore très présente dans notre système scolaire malgré les efforts mis en place par les institutions (MELS, 2009; Secrétariat à la jeunesse du Québec, 2016 dans Bourgeois, 2016). À cet effet, plusieurs auteurs présentés précédemment suggèrent d'intervenir sur la motivation scolaire des élèves, qui entretient une influence positive sur la réussite éducative. Ainsi, les enseignants, qui interviennent quotidiennement auprès de leurs élèves, doivent notamment soutenir le plaisir d'apprendre en mettant en place des activités d'apprentissage stimulantes (MÉQ, 2020). Dans le domaine des mathématiques, qui suscitent des réponses émotionnelles chez les élèves du primaire (Murphy et Alexander, 2000; Carmichael et al., 2017), il s'avère essentiel que ces activités provoquent des émotions positives (Deringol, 2018).

Considérant ces éléments, cette recherche poursuit les objectifs 1) d'observer et comparer les profils motivationnels des participants en fonction des perceptions du rendement en mathématiques et en français données par les enseignants titulaires participants ; 2) de déterminer si des liens entre la scène visuelle et la motivation des élèves, et par ricochet les résultats scolaires car ces derniers semblent liés à l'engagement (Gagné et Archambault, 1897), peuvent être observés et 3) d'explorer les variations au niveau des corrélations établies en fonction des difficultés scolaires parfois rencontrées par les élèves.

Pour le premier objectif, l'analyse des données et la discussion qui s'en suit nous a permis d'observer qu'il y a des différences entre le profil motivationnel des élèves tout venant et celui des élèves présentant un faible rendement en mathématiques, en français ou dans les deux matières de base. Les différences au niveau du profil motivationnel des élèves en fonction de l'appartenance à la catégorie EHDAA nous poussent alors à réaffirmer l'importance de mettre en place des interventions favorisant une augmentation de la motivation scolaire, de la perception de soi et de la valeur accordée aux mathématiques chez

les EHDAA -pour qui la situation du décrochage scolaire, directement lié à la motivation, est particulièrement préoccupante (MEES, 2017)-. En ce qui concerne le deuxième objectif dont les résultats se retrouvent à l'intérieur de la section 4.5, nos résultats indiquent des liens entre la scène visuelle et la motivation intrinsèque, particulièrement au niveau de la police d'écriture. Les données que nous avons collectées ne nous ont toutefois pas permis d'atteindre notre troisième et dernier objectif.

6.1 APPORTS DE LA RECHERCHE

D'abord, le caractère novateur de cette recherche permet de mettre en lumière un sujet peu documenté en contexte d'enseignement et d'apprentissage des mathématiques. En effet, l'image, l'un des éléments relatifs à la scène visuelle qui est concerné dans cette étude, est un sujet qui intéresse certains chercheurs (par exemple Boutin, Chaput, Meid et Basthassat...) portant de l'intérêt pour la multimodalité. La scène visuelle fut par ailleurs déjà étudiée en contexte de recherche d'informations par Chauvet (2017) à nous devons cette appellation. En mathématiques, les recherches qui s'approchent le plus de la nôtre sont celles qui concernent les représentations concrètes, imagées ou symboliques (Bruner, 1996 dans Picard, 2012). Ainsi, autant en didactique du français que des mathématiques, les variables relevant de la scène visuelle qui sont étudiées à ce jour supportent la tâche d'enseignement et la compréhension de l'enfant. Or, pour notre part, notre désir était d'étudier les liens possibles entre ces éléments d'un point de vue purement visuel et la motivation en mathématiques. À cet égard, nous espérons que les corrélations obtenues suscitent de l'intérêt pour les enseignants qui cherchent des moyens concrets et accessibles pour susciter la motivation de leurs élèves pour cette discipline.

Par ailleurs, concernant les enseignants, la recension des écrits que nous présentons à l'intérieur de ce projet démontre la grande importance que tiennent ces derniers dans la construction du profil motivationnel de leurs élèves. Plusieurs écrits faisaient déjà état du rôle de la relation élève-maître dans la motivation des jeunes, mais il est intéressant de

constater le pouvoir que détiennent les enseignants d'un point de vue didactique. Rappelons d'ailleurs à cet effet que la présence d'une nouvelle compétence professionnelle touchant la motivation des élèves est récente puisque cet outil du ministère de l'Éducation date de 2020. Nous proposons ainsi aux professionnels de l'éducation d'agir sur des variables visuelles touchant les activités que réalisent les élèves, sans pour autant changer la nature des activités proposées, pour les motiver et provoquer un engagement.

Au sujet de la motivation, les outils utilisés afin de mesurer celle-ci et les résultats obtenus nous permettent de brosser un portrait complet et solide de la motivation scolaire des élèves de la sixième année du primaire. En effet, l'utilisation d'un outil standardisé, soit l'ÉMÉ de Vallerand et ses collaborateurs (1993), nous assure de prime abord, une certaine rigueur dans les résultats. Les sections que nous avons ajoutées et qui s'inspirent plutôt de la dynamique motivationnelle de Viau (1994, 1999, 2009) nous permettent de surcroît d'élargir le portrait de la motivation. En effet, ce dernier tient non seulement compte de la motivation scolaire au regard des types de régulations de la motivation, mais il tient également compte des sources de la motivation, soit la perception de soi et la valeur accordée à la tâche; dans notre cas, la valeur accordée aux mathématiques. Au sujet de la motivation des élèves, nos résultats démontrent que les élèves expliquent généralement leurs comportements, que ce soit en lien avec la motivation, avec la perception de soi ou encore avec les mathématiques, par une motivation extrinsèque introjectée, soit la plus faible manifestation de la motivation en excluant l'amotivation. Cela signifie que la motivation des élèves repose sur des contraintes externes auxquelles ils n'adhèrent pas profondément (Paquet, Carbonneau et Vallerand, 2016 ; (Miljkovitch, Morange-Majoux et Sander 2017) ce qui est préoccupant.

Une force indéniable de notre recherche est qu'elle permet d'observer avec davantage de précision la situation des élèves qui rencontrent, selon les perceptions de l'enseignant titulaire, des difficultés d'apprentissage. En conséquence, nous sommes en mesure de comparer le profil motivationnel des élèves *tout venant* de celui des élèves perçus en difficulté dans l'une ou les deux disciplines que sont le français et les mathématiques. Ainsi, nous pouvons affirmer que le portrait spécifique de la motivation de cette catégorie d'élèves

est quelque peu différent de celui de la totalité de notre échantillon. En effet, autant pour la motivation scolaire que pour la perception de soi et que la valeur des mathématiques, les résultats sont plus faibles pour ce groupe d'élèves, ce qui nous indique que de manière générale les EHDAA ont un niveau de motivation plus faible. Cela corrobore les éléments de la littérature scientifique dont nous traitons à l'intérieur du cadre conceptuel. À la lumière de ce qui précède, nous croyons que nos résultats illustrent la primordialité de mettre en place des pratiques permettant à tous les élèves, quel que soit leur difficulté, d'améliorer leur motivation scolaire, leur perception de soi ainsi que la perception des mathématiques (Lindsay, 2007).

6.2 LIMITES METHODOLOGIQUES

Bien que les apports de cette recherche du point de vue du développement des connaissances scientifiques ainsi que pour les professionnels sur le terrain sont nombreux, il faut toutefois mentionner qu'elle comporte différentes limites. Effectivement, le nombre restreint de participants se trouve être une limitation importante. En fait, tel que mentionné, un bassin de 200 élèves de la sixième année du primaire était espéré. Or, l'impossibilité d'atteindre ce nombre, entre autres en raison du contexte pandémique, nous a forcé à revoir la méthodologie initialement envisagée, à analyser nos données différemment et cela explique également pourquoi certains objectifs de recherche n'ont pas été atteints. En recherche quantitative, la taille de l'échantillon est un facteur important à prendre en compte et un plus grand échantillon est souhaitable (Bourque et El Adlouni, 2016).

Dans notre cas, un plus grand échantillon aurait pu faire en sorte que davantage de corrélations soient identifiées entre des variables ou encore que les relations soient plus fortes. Plus de participants nous aurait aussi permis de réaliser des analyses corrélationnelles sur des groupes plus précis d'enfants (par exemple ceux présentant un faible rendement en mathématique), groupes qui étaient trop restreints considérant que notre échantillon total est constitué de 93 élèves. À ce sujet, obtenir les résultats corrélationnels pour les élèves que

nous catégorisons HDAA au regard de la perception que le titulaire porte sur le rendement, nous aurait permis de réaliser des comparaisons avec les liens observés chez les *tout venant* pour voir si des différences surviennent. Par ailleurs, un bassin de participants plus grands nous aurait peut-être donné l'occasion de réaliser une analyse de régression de multiple, soit le type de méthodologie qui était envisagé au départ. Un tel type d'analyse des données statistiques permet non seulement d'identifier les relations corrélationnelles entre les diverses variables d'étude, mais aussi d'expliquer comment le lien d'influence s'exerce (Carricano et al., 2010; Rajotte, 2019). Ainsi, nous aurions pu observer et expliquer l'influence des éléments de la scène visuelle sur la motivation des élèves.

Mentionnons également que la taille de notre échantillon ne nous permet pas de généraliser les résultats que nous avons obtenus à la population générale ni même à tous les élèves de la sixième année du primaire du Québec. En effet, uniquement quatre-vingt-treize élèves de quatre écoles différentes furent interrogés. Par ailleurs, les participants proviennent uniquement des classes *ordinaires* puisqu'elles représentent environ 16 classes sur 17 (MELS, 2009).

Aussi, le contexte de la pandémie COVID-19 ayant rendu impossible l'accès aux élèves dans le but de réaliser une préexpérimentation du questionnaire est une autre limite que nous ne pouvons passer sous silence. Bien que nous nous sommes fiés à *La progression des apprentissages* (2009c), le degré de réussite très élevé des problèmes nous pousse à croire que le niveau de difficulté de ces derniers n'était pas suffisamment grand. C'est pour cette raison que nous n'avons pas été en mesure de réaliser des analyses portant sur la réussite des énoncés et donc que nous n'avons pu confirmer les liens entre la motivation et la réussite déjà observés par plusieurs auteurs, dont certains figurent en références. Rappelons par ailleurs que nous ne pouvons exclure que cette facilité ait joué un rôle sur l'appréciation des problèmes qu'ont donnée les élèves.

En recherche sur des êtres humains, certains biais peuvent difficilement être contrôlés. C'est le cas de la désirabilité sociale. Pour ce projet, il n'est pas à exclure que les déclarations des élèves participants aient été influencé par le désir de plaire aux adultes; soit à son

enseignant ou encore à la personne en charge de mener la collecte des données et ce, malgré que l'anonymat était respecté. En effet, il est possible que les enfants aient indiqué les réponses qu'ils croyaient que leur enseignant souhaitait. Il est aussi plausible que, puisque la personne en charge de collecter les données s'est adressé aux élèves pour présenter brièvement l'étude, ceux-ci aient octroyé un plus grand score à la valeur accordée aux mathématiques et à l'appréciation des problèmes mathématiques.

Également, comme nous avons procédé à l'aide de la méthode de Sovik et al. (1999), il est possible que les élèves que nous considérons en difficulté puisqu'ils présentent, selon la perception de l'enseignant titulaire, un faible rendement en mathématiques et/ou en français, ne fassent pas partie de la catégorie des EHDAA selon les critères retenus par le ministère de l'Éducation. En effet, la perception des enseignants peut être biaisée puisque, afin d'émettre un jugement sur le rendement, une comparaison avec l'ensemble du groupe est réalisée. Toutefois, il est possible qu'un groupe d'élèves soit plus *fort*. Certains enfants feraient alors moins bonne figure, bien que leur rendement ne soit pas nécessairement qualifiable de *faible*.

6.3 PISTES DE REFLEXION POUR DES RECHERCHES SUBSEQUENTES

En définitive, cette recherche a permis de réaliser un portrait de la motivation à la fois des élèves *tout venant*, mais aussi des élèves en situation de difficulté d'apprentissage lorsqu'on considère la perception du titulaire de leur rendement dans au moins l'une des deux matières scolaires de base. Il serait toutefois intéressant de réaliser une étude similaire auprès d'élèves détenant un plan d'intervention, ou en d'autres mots, identifiés administrativement comme faisant partie des HDAA. Par ailleurs, étendre l'étude à des classes d'adaptation scolaire permettrait certainement d'obtenir un plus grand échantillon d'élèves en difficulté d'apprentissage. Ainsi, le portrait de leur situation serait plus représentatif.

Également, il pourrait être pertinent de réaliser une étude comparative entre les sexes afin de constater si la motivation, la perception de soi ou la valeur accordée aux mathématiques est différente d'un sexe à l'autre. De surcroît, l'âge des participants serait une variable fascinante à observer. En effet, puisque l'intérêt envers les mathématiques se modifie avec le temps (Carmichael et al., 2017), une variation dans les portraits de la motivation pourrait être explorée. On peut aussi penser que cette variable descriptive pourrait orienter des observations au sujet de l'effet polarisant observé quant à l'appréciation du quatrième énoncé mathématique. En effet, peut-être que l'effet polarisant observé dans nos résultats tend à s'amoinrir avec l'âge étant donné l'évolution du caractère émotif que revêt l'intérêt envers les mathématiques (Murphy et Alexander, 2000). En plus, considérer le redoublement dans les résultats serait judicieux puisqu'il s'agit d'un facteur pouvant jouer un rôle sur la motivation scolaire (Therriault et al., 2011) et possiblement sur la perception de soi et la valeur accordée aux mathématiques. Enfin, ces derniers éléments descriptifs pourraient par ailleurs fort bien faire varier les corrélations entre la scène visuelle et la motivation.

Réaliser une étude sur le sujet auprès d'un plus grand bassin de participants permettrait, en plus d'une plus grande solidité, de réaliser d'autres analyses statistiques. Une analyse de la régression multiple, puisque ce type de recherche s'intéresse à un nombre imposant de variables, rendrait possible d'outrepasser la description avec des interprétations à caractère explicatif et prédictif. Plus précisément, la meilleure méthode d'analyse des données en contexte d'observation de la force du lien d'influence est la méthode pas à pas (Carricano et al., 2010). Nous croyons donc que les chercheurs qui souhaitent mener à terme des études connexes à la nôtre auraient tout intérêt à considérer cette méthodologie de recherche.

Finalement, nous souhaitons ardemment que davantage de recherches au sujet de l'impact de la scène visuelle soient réalisées et ce dans toutes les matières scolaires ainsi qu'auprès de tous les élèves. Cela pourrait ultimement donner l'occasion de répondre à une question, inspirée de Nedjar (2021), qui demeure pour nous sans réponse et qui va comme

suit: pouvons-nous parler aujourd'hui d'une pédagogie de la scène visuelle à titre de moyen motivationnel?

ANNEXE I

Analyse des données du MEES (2019), cohorte de 2011.

Catégories d'élèves :	Nombre d'élèves	% des élèves
Élèves HDAA	20 345*	26,4%
Élèves ordinaires	56 720*	73,6*
Total des élèves	77 065	100%

Catégories d'élèves :	Nombre d'élèves	% des élèves
Élèves qui obtiennent un diplôme ou une qualification dans les 7 ans	63 116*	81,9%
Élèves sans diplôme ni qualification après 7 ans	13 949*	18,1%*
Total des élèves	77 065	100%

Catégories d'élèves :	Nombre d'élèves	% des EHDAA
Élèves HDAA avec diplôme ou qualification	11 434*	56,2 %
Élèves HDAA sans diplôme ni qualification	8 911*	43,8%*
Total des EHDAA	20 345*	100%

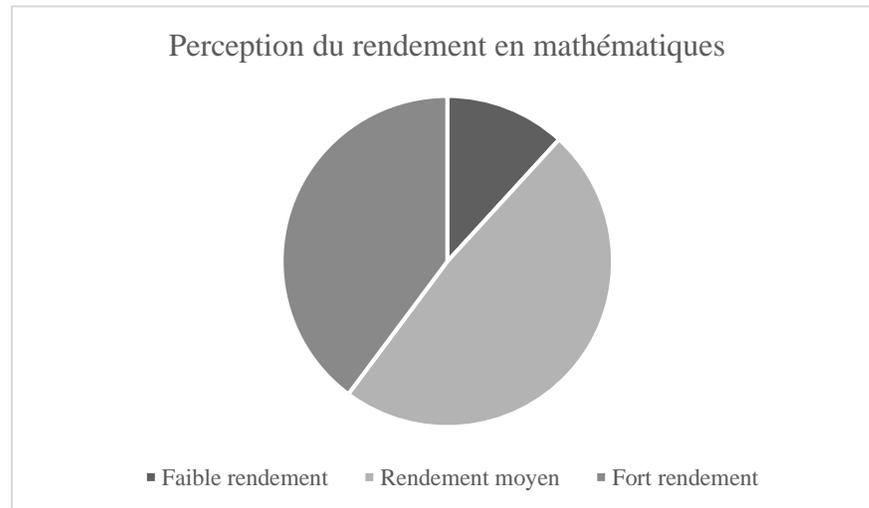
Catégories d'élèves :	Nombre d'élèves	% des élèves ordinaires
Élèves ordinaires avec diplôme ou qualification	49 006*	86,4%
Élèves ordinaires sans diplôme ni qualification	7 714*	13,6%*
Total des élèves ordinaires	56 720*	100%

Catégories d'élèves :	Nombre d'élèves	% des élèves sans diplôme ni qualification
Élèves HDAA sans diplôme ni qualification	8 911*	53,6%*
Élèves ordinaires sans diplôme ni qualification	7 714*	46,4%*
Total des élèves sans diplôme ni qualification	16 625*	100%

Les données qui sont suivies du symbole (*) sont les données que nous avons inférées à partir de celles qui sont présentées dans le document ministériel.

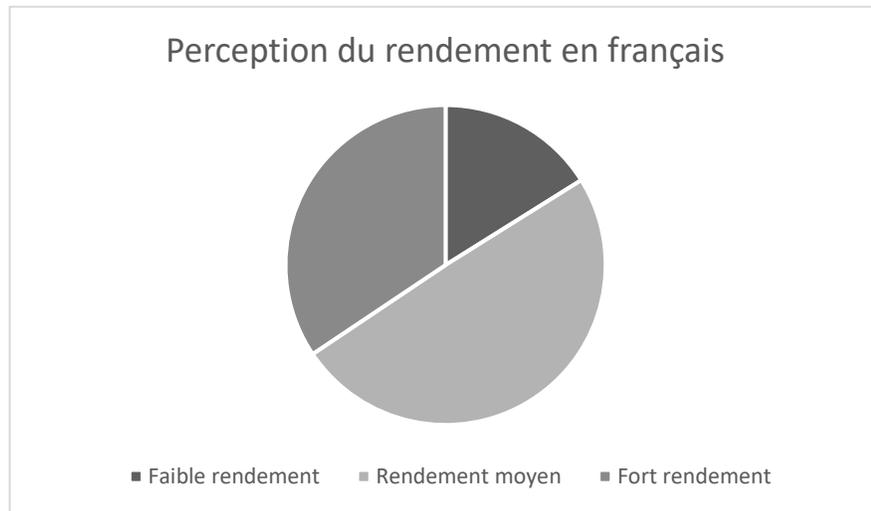
ANNEXE 2

Distribution générale des élèves en fonction de la perception des enseignants du rendement en mathématiques.



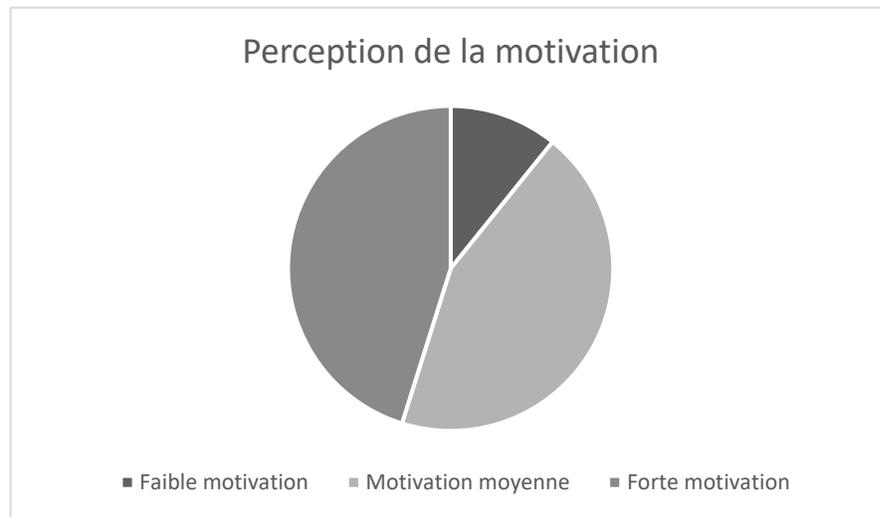
ANNEXE 3

Distribution générale des élèves en fonction de la perception des enseignants du rendement en français.



ANNEXE 4

Distribution générale des élèves en fonction de la perception des enseignants du niveau de motivation.



ANNEXE 5

Outil de collecte des perceptions des enseignants titulaires quant au rendement en mathématiques et en français ainsi qu'au regard de la motivation scolaire.

Pour chaque participant de l'étude dont vous êtes l'enseignant(e) titulaire, veuillez indiquer selon une cote de 1 à 3 votre perception de A) son rendement en mathématique, B) son rendement en français, C) sa motivation scolaire.

Perception	Cote 1	Cote 2	Cote 3
A) Du rendement en mathématique	faible rendement	rendement moyen	fort rendement
B) Du rendement en français	faible rendement	rendement moyen	fort rendement
C) De la motivation	faible motivation	motivation moyenne	forte motivation

Numéro de l'élève	A) Perception du rendement en mathématique	B) Perception du rendement en français	C) Perception de la motivation de l'élève
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13			
14			
15			
16			
17			
18			
19			
20			
21			
22			
23			
24			
25			
26			

ANNEXE 6

L'échelle de motivation de Vallerand et ses collaborateurs (1993).

L'ÉCOLE ET MOI

Sur la prochaine page nous avons décrit trois activités reliées à l'école. Pour chaque activité, nous avons inscrit quatre raisons pour lesquelles tu pourrais la faire. Pour chacune des raisons, encerle la réponse qui te convient le mieux en utilisant les choix de réponses de 1 à 5 comme celui-ci.

Presque jamais pour cette raison	Rarement pour cette raison	Généralement pour cette raison	Souvent pour cette raison	Presque toujours pour cette raison
1	2	3	4	5

Voici un exemple:

Pour chacune des raisons ci-dessous, encerle la réponse qui te convient le mieux en utilisant les choix de réponses de 1 à 5.

Habituellement, je me brosse les dents...

Voici 4 raisons pour lesquelles tu peux te brosser les dents.

1. ... parce que j'ai choisi moi-même de le faire pour mon bien. 1 2 3 **4** 5

C'est-à-dire que tu te brosses les dents parce que tu l'as choisi (personne ne t'y oblige) et que c'est important pour toi d'avoir des dents saines.

2. ... Je ne sais pas trop pourquoi parce que je ne vois pas ce que ça peut me donner. 1 **2** 3 4 5

C'est-à-dire que tu ne sais pas pourquoi tu te brosses les dents, et que dans le fond, tu crois que ça ne changerait pas grand chose de le faire ou non.

3. ... parce que c'est ce que je suis supposé-e faire. 1 2 **3** 4 5

C'est-à-dire que tu te brosses les dents parce que tu es obligé-e ou parce que tu n'as pas le choix. (comme par exemple: pour ne pas te faire gronder par tes parents)

4. ... pour le plaisir de le faire. 1 2 3 4 **5**

C'est-à-dire que tu te brosses les dents parce que tu aimes ça te brosser les dents pour l'activité elle-même; pour "le fun".

L'ÉCOLE ET MOI

Pour chacune des raisons ci-dessous, encercle la réponse qui te convient le mieux en utilisant les choix de réponses de 1 à 5.

Presque jamais pour cette raison	Rarement pour cette raison	Généralement pour cette raison	Souvent pour cette raison	Presque toujours pour cette raison
1	2	3	4	5

A) Habituellement, je fais mes travaux scolaires ou mes devoirs . . .

1. ... parce que j'ai choisi moi-même de le faire pour mon bien. 1 2 3 4 5
2. ... je ne sais pas trop pourquoi parce que je ne vois pas ce que ça peut me donner. 1 2 3 4 5
3. ... parce que c'est ce que je suis supposé-e faire. 1 2 3 4 5
4. ... pour le plaisir de le faire. 1 2 3 4 5

B) Habituellement, je vais à l'école . . .

1. ... parce que j'ai choisi moi-même de le faire pour mon bien. 1 2 3 4 5
2. ... je ne sais pas trop pourquoi parce que je ne vois pas ce que ça peut me donner. 1 2 3 4 5
3. ... parce que c'est ce que je suis supposé-e faire. 1 2 3 4 5
4. ... pour le plaisir de le faire. 1 2 3 4 5

C) Habituellement, j'écoute ce que disent mes professeurs en classe . . .

1. ... parce que j'ai choisi moi-même de le faire pour mon bien. 1 2 3 4 5
2. ... je ne sais pas trop pourquoi parce que je ne vois pas ce que ça peut me donner. 1 2 3 4 5
3. ... parce que c'est ce que je suis supposé-e faire. 1 2 3 4 5
4. ... pour le plaisir de le faire. 1 2 3 4 5

ANNEXE 7

Ajout de deux sections relatives à l'application du modèle de Viau à l'outil standardisé de Vallerand.

PERCEPTION DE MOI

Pour chacune des raisons ci-dessous, encerle la réponse qui te convient le mieux en utilisant les choix de réponses de 1 à 5.

Presque jamais pour cette raison	Rarement pour cette raison	Généralement pour cette raison	Souvent pour cette raison	Presque toujours pour cette raison
1	2	3	4	5

A) Habituellement, je me fixe de grands objectifs

1. ... parce que j'ai choisi moi-même de le faire pour mon bien. 1 2 3 4 5
2. ... je ne sais pas trop pourquoi parce que je ne vois pas ce que ça peut me donner. 1 2 3 4 5
3. ... parce que c'est ce que je suis supposé-e faire. 1 2 3 4 5
4. ... pour le plaisir de le faire. 1 2 3 4 5

B) Habituellement, lorsque je parle de moi aux autres, je le fais de façon positive

1. ... parce que j'ai choisi moi-même de le faire pour mon bien. 1 2 3 4 5
2. ... je ne sais pas trop pourquoi parce que je ne vois pas ce que ça peut me donner. 1 2 3 4 5
3. ... parce que c'est ce que je suis supposé-e faire. 1 2 3 4 5
4. ... pour le plaisir de le faire. 1 2 3 4 5

PERCEPTION DE LA VALEUR DE L'ACTIVITÉ

Pour chacune des raisons ci-dessous, encercle la réponse qui te convient le mieux en utilisant les choix de réponses de 1 à 5.

Presque jamais pour cette raison	Rarement pour cette raison	Généralement pour cette raison	Souvent pour cette raison	Presque toujours pour cette raison
1	2	3	4	5

A) Habituellement, je considère que les mathématiques sont importantes

1. ... parce que j'ai choisi moi-même de le faire pour mon bien. 1 2 3 4 5
2. ... je ne sais pas trop pourquoi parce que je ne vois pas ce que ça peut me donner. 1 2 3 4 5
3. ... parce que c'est ce que je suis supposé-e faire. 1 2 3 4 5
4. ... pour le plaisir de le faire. 1 2 3 4 5

ANNEXE 8

Les énoncés mathématiques.

Les problèmes mathématiques

Dans cette partie, tu devras réaliser des tâches mathématiques. Pour chacune de celle-ci, tu devras d'abord trouver la réponse, puis, tu devras ensuite indiquer le plus honnêtement possible ton niveau d'appréciation.

Problèmes :

1. Rémi part visiter la France dans quelques jours. Il prépare sa valise et mesure le poids des objets qu'il souhaite apporter avec lui afin de s'assurer qu'il ne dépasse pas la limite de poids permise. Ses produits corporels pèsent 5 561 grammes et ses vêtements 16 124 grammes.

Combien de grammes pèsent les objets qu'amènent Rémi ?

Réponse : _____

Appréciation

1	2	3	4	5
J'ai détesté faire cette tâche	Je n'ai pas vraiment aimé faire cette tâche	Cette tâche me laisse indifférent(e)	J'ai aimé faire cette tâche	J'ai adoré faire cette tâche.

As-tu aimé réaliser cette tâche mathématique?..... 1 2 3 4 5

2. Julia souhaite refaire sa chambre. En magasinant ses meubles, elle trouve une magnifique chaise de lecture dont la largeur est de 2 286 centimètres. Elle voit également une immense bibliothèque dont la largeur est de 18 288 centimètres.

Combien de centimètres feront ces deux meubles mis côte-à-côte?



Réponse : _____

Appréciation

1	2	3	4	5
J'ai détesté faire cette tâche	Je n'ai pas vraiment aimé faire cette tâche	Cette tâche me laisse indifférent(e)	J'ai aimé faire cette tâche	J'ai adoré faire cette tâche.

As-tu aimé réaliser cette tâche mathématique?..... 1 2 3 4 5

3. Madame Lucie veut profiter de la grande vente de livres usagés de sa ville afin d'acheter des livres pour sa classe. Lors de cette vente, le coût des achats est déterminé par le poids des livres achetés. Elle souhaite acheter 2 boîtes de livres. La première pèse 8 762 grammes, alors que la deuxième pèse 14 671 grammes.

Combien de grammes de livres achètera madame Lucie?



Réponse : _____

Appréciation

1	2	3	4	5
J'ai détesté faire cette tâche	Je n'ai pas vraiment aimé faire cette tâche	Cette tâche me laisse indifférent(e)	J'ai aimé faire cette tâche	J'ai adoré faire cette tâche.

As-tu aimé réaliser cette tâche mathématique?..... 1 2 3 4 5

4. Jean travaille fort pour se mettre en forme en vue d'un marathon. Aujourd'hui il est allé courir 2 fois. La première fois il a parcouru la distance de 5 102 mètres. La seconde fois, il a plutôt couru sur une distance de 17 458 mètres!

Combien de mètres ont été parcourus par Jean aujourd'hui?

Réponse : _____

Appréciation

1	2	3	4	5
J'ai détesté faire cette tâche	Je n'ai pas vraiment aimé faire cette tâche	Cette tâche me laisse indifférent(e)	J'ai aimé faire cette tâche	J'ai adoré faire cette tâche.

As-tu aimé réaliser cette tâche mathématique?..... 1 2 3 4 5

ANNEXE 9

Certificat éthique.

UQAR

Université du Québec
à Rimouski

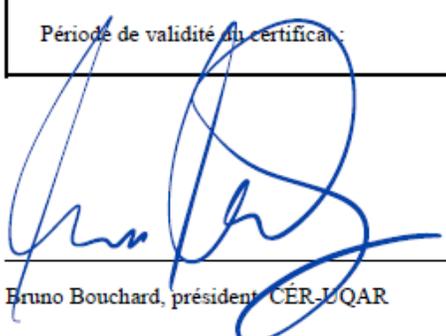
CERTIFICAT D'ÉTHIQUE

Titulaire du projet :	Raphaëlle Dufour
Unité de recherche :	2e cycle; Maîtrise en éducation, profil recherche
Direction de recherche :	Thomas Rajotte
Titre du projet :	Étude de l'influence de la scène visuelle d'une tâche mathématique sur la motivation scolaire d'élèves HDAA et réguliers de la sixième année du primaire

Le CÉR de l'Université du Québec à Rimouski certifie, conjointement avec la personne titulaire de ce certificat, que le présent projet de recherche prévoit que les êtres humains qui y participent seront traités conformément aux principes de l'Énoncé de politique des trois Conseils : Éthique de la recherche avec des êtres humains ainsi qu'aux normes et principes en vigueur dans la Politique d'éthique avec les êtres humains de l'UQAR (C2-D32).

Réservé au CÉR

No de certificat :	CÉR-116-910
Période de validité du certificat :	Du 17 mai 2021 au 16 mai 2022


Bruno Bouchard, président CÉR-UQAR

17.05.21
Date

Certificat émis par le sous-comité d'évaluation déléguée. Ce certificat sera entériné par le CÉR-UQAR lors de sa prochaine réunion.

ANNEXE 10

Formulaire de consentement adressé aux directions d'école.

ÉTUDE SUR L'INFLUENCE DE LA SCÈNE VISUELLE D'UNE TÂCHE MATHÉMATIQUE SUR LA MOTIVATION SCOLAIRE D'ÉLÈVES HDAA ET RÉGULIERS DE LA SIXIÈME ANNÉE DU PRIMAIRE

Madame, Monsieur,

Dans le cadre de ma maîtrise en éducation, je sollicite aujourd'hui, à titre d'étudiante chercheuse sous la direction de monsieur Thomas Rajotte, votre collaboration pour ce projet de recherche portant sur la relation entre la motivation scolaire et la scène visuelle (pour cette étude, les critères concernés sont la police d'écriture utilisée, la présence ou non d'images qui n'entretiennent aucun lien avec la tâche elle-même ainsi que la présence de couleurs) dans le contexte de la réalisation d'une tâche mathématique.

La sixième année du primaire est une période charnière en ce qui concerne la motivation scolaire des jeunes. À ce sujet d'ailleurs, des recherches ont déjà démontré la déclinaison de la motivation chez les élèves qui entrent au secondaire (Wigfield et al., 2006 cités dans Viau, 2009). C'est donc dans le but de nous attaquer à cette problématique de démotivation scolaire que nous nous intéressons à l'effet possible de la scène visuelle d'une tâche lors de la réalisation d'une épreuve mathématique. Pour les fins de l'étude, nous voulons recueillir nos données auprès d'un vaste bassin d'environ 200 élèves de la sixième année du primaire provenant de la ville de Québec et les environs.

Les élèves, qui auront obtenu le consentement d'un titulaire de l'autorité parentale à participer à la recherche, seront invités à répondre à un formulaire de six questions sur la motivation scolaire, puis à réaliser quatre(4) situations-problèmes pour lesquelles ils devront indiquer leur niveau d'appréciation. Nous estimons qu'une période d'une heure est suffisante pour collecter nos données. Ces données nous permettront d'analyser, de manière croisée, leur niveau de motivation, le résultat obtenu pour chacune des situations-problèmes et leur appréciation de ces dernières. Les parents seront également sollicités aux fins de l'étude via le formulaire de consentement que les enseignants devront leur acheminer, puis récolter.

Le rôle des enseignants recrutés consiste à donner leur perception du rendement en mathématique et en français, en plus de leur perception du niveau de motivation de chaque élève, par le biais d'une notation chiffrée. Pour ce faire, ils pourront utiliser, à leur convenance, la grille que nous fournissons ou encore une grille classe. Le temps requis pour donner leur perception sur ces trois variables devrait durer entre 5 et 10 minutes. Les enseignants devront également réserver une plage horaire d'une heure pendant laquelle ils devront faire visionner aux élèves la vidéo explicative préparée par la chercheuse, puis leur faire remplir les formulaires fournis par cette dernière, à la suite de quoi ils devront communiquer avec la chercheuse pour qu'elle puisse recueillir tous les formulaires en main propre.

Bien sûr, la recherche fera l'objet de la publication du mémoire de l'étudiante chercheuse, sans que les participants ne puisse être identifié puisqu'ils seront rendus anonyme au moyen d'une codification. Les données seront quant à elles conservées de façon confidentielle. En aucun cas, les résultats individuels des participants ne seront communiqués. Soyez assurés que nous allons en tout temps agir d'abord en fonction des intérêts des enfants : c'est toujours là notre préoccupation première, celle qui nous est dictée par nos missions en matière d'éducation.

Merci à l'avance de votre précieuse collaboration!

Pour toutes questions concernant le projet, nous vous demandons de communiquer avec l'étudiante chercheuse, Raphaëlle Dufour, dont les coordonnées figurent au bas de ce document.



Raphaëlle Dufour, étudiante chercheuse,
Université du Québec à Rimouski (campus de Lévis),
✉ raphaelle.dufour@mqar.ca ☎ 418-633-1867

À la lecture de ces informations, nous vous demandons donc de signer ce document si vous acceptez que cette recherche soit tenue dans votre école. Moi, _____ (nom), j'autorise Raphaëlle Dufour, étudiante à la maîtrise, à réaliser cette recherche auprès d'enseignants et d'élèves de mon école.

Signature : _____ à _____ (lieu) en date du : ____ / ____ / _____

ANNEXE 11

Formulaire de consentement adressé aux enseignants titulaires.

FORMULAIRE DE CONSENTEMENT ENSEIGNANT PARTICIPANT



Titre de la recherche :

Étude de l'influence de la scène visuelle d'une tâche sur la motivation scolaire d'élèves HDAA et réguliers de la sixième année du primaire.

Chercheure :

Raphaëlle Dufour (Université du Québec à Rimouski, campus de Lévis)

Directeur de recherche :

Thomas Rajotte (Université du Québec à Rimouski, campus de Lévis)

A) RENSEIGNEMENTS AUX PARTICIPANTS

1. Objectifs de la recherche

Cette recherche vise à déterminer si certains éléments visuels (image, utilisation d'encre couleur, police d'écriture) qui sont présents dans le matériel qu'utilise un enseignant pour présenter une tâche à un élève influencent sa motivation ainsi que le résultat obtenu à cette dite tâche.

2. Participation à la recherche

Afin de mener à terme ce projet, des données seront recueillies auprès d'un bassin d'environ 200 élèves de la sixième année du primaire sur la période estimée d'un mois, soit en décembre 2021, en comptant la période de recrutement. Pour ce faire, nous vous demanderons, dans un premier temps, de remplir le formulaire de consentement vous étant adressé et de faire parvenir et recueillir celui qui s'adresse à l'autorité parentale. Vous devrez aussi donner une cote quant à sa perception du rendement en mathématique, en français, puis par rapport à la motivation de chacun des élèves participant à l'étude. Par la suite, vous devrez faire visionner la vidéo explicative préparée par la chercheure, mettre à la disposition des élèves les formulaires, puis voir à ce que ceux-ci soient dûment remplis. Vous devrez fournir aux élèves qui n'ont pas obtenu le consentement de l'autorité parentale un plan de travail pour veiller à ce que ceux-ci poursuivent leurs apprentissages pendant cette période d'une heure. Vous devrez finalement communiquer avec la chercheure afin de planifier un moment où elle pourra récupérer les formulaires en main propre. Les données seront par la suite codifiées et analysées par la chercheure principale à l'aide d'un logiciel d'analyse de données.

3. Confidentialité, anonymat ou diffusion des informations

Afin de garantir la confidentialité des informations recueillies, nous utiliserons le numéro d'élève attribué par l'enseignant(e) titulaire. Un code sera aussi utilisé afin d'identifier les groupes-classe. Également, une fois que les informations seront codifiées dans le logiciel d'analyse des données, les formulaires physiques seront détruits. Par ailleurs, uniquement la chercheure principale et son directeur de recherche (monsieur Thomas Rajotte) auront accès aux formulaires utilisés pour collecter les données. La chercheure principale s'engage à conserver les données numériques dans son ordinateur, dont l'accès est protégé par un code

de quatre(4) chiffres, jusqu'à 5 années suivant la fin de l'étude et la parution des résultats, puis de supprimer définitivement celles-ci par la suite.

4. Avantages et inconvénients

En participant à cette recherche, vous contribuez à l'avancement des connaissances sur l'influence de la scène visuelle d'une tâche sur la motivation scolaire. Par contre, une période d'enseignement d'une heure et une rencontre préalable de 15 minutes doivent être réinvesties dans la participation au projet de recherche.

5. Droit de retrait

Votre participation est entièrement volontaire. Vous êtes libre de vous retirer de la recherche en tout temps par avis verbal, sans préjudice et sans devoir justifier votre décision. Si vous décidez de vous retirer de la recherche, vous pouvez communiquer avec la chercheuse, au numéro de téléphone ou encore à l'adresse courriel indiqués à la dernière page de ce document. Si vous vous retirez de la recherche, les renseignements personnels et les données de recherche vous concernant ou concernant votre classe et qui auront été recueillis au moment de son retrait seront détruits.

B) CONSENTEMENT

Je déclare avoir pris connaissance des informations ci-dessus, avoir obtenu les réponses à mes questions sur ma participation à la recherche et comprendre le but, la nature, les avantages, les risques et les inconvénients de cette recherche.

Après réflexion et un délai raisonnable, je consens librement à prendre part à cette recherche. Je sais que je peux me retirer en tout temps sans préjudice et sans devoir justifier ma décision.

Signature : _____ Date : _____

Nom : _____ Prénom : _____

Je déclare avoir expliqué le but, la nature, les avantages, les risques et les inconvénients de l'étude et avoir répondu au meilleur de ma connaissance aux questions posées.

Signature du chercheur :  _____ Date : _____
(ou de son représentant)

Nom : Dufour _____ Prénom : Raphaëlle _____

Pour toute question relative à la recherche, ou pour vous retirer de la recherche, vous pouvez communiquer Avec Raphaëlle Dufour (chercheuse principale et étudiante à la maîtrise), au numéro de téléphone suivant : (418) 633-1867 ou à l'adresse de courriel suivante : raphaelle.dufour@uqar.ca

Un exemplaire du formulaire d'information et de consentement signé doit être remis au participant

ANNEXE 12

Formulaire de consentement adressé aux titulaires de l'autorité parentale.

FORMULAIRE DE CONSENTEMENT AUTORITÉ PARENTALE



Titre de la recherche :

Étude de l'influence de la scène visuelle d'une tâche sur la motivation scolaire d'élèves HDAA et réguliers de la sixième année du primaire.

Chercheure :

Raphaëlle Dufour (Université du Québec à Rimouski, campus de Lévis)

Directeur de recherche :

Thomas Rajotte (Université du Québec à Rimouski, campus de Lévis)

A) RENSEIGNEMENTS AUX PARTICIPANTS

1. Objectifs de la recherche

Cette recherche vise à déterminer si certains éléments visuels (image, utilisation d'encre couleur, police d'écriture) qui sont présents dans le matériel qu'utilise un enseignant pour présenter une tâche à un élève influencent sa motivation ainsi que le résultat obtenu à cette dite tâche.

2. Participation à la recherche

Afin de mener à terme ce projet, des données seront recueillies auprès d'un bassin d'environ 200 élèves de la sixième année du primaire sur la période estimée d'un mois, soit en décembre 2021, en comptant la période de recrutement. Pour ce faire, nous demanderons, dans un premier temps, à l'enseignant(e) titulaire de donner une notation chiffrée quant à sa perception du rendement en mathématique, en français, puis par rapport à la motivation de chacun des élèves participant à l'étude. Ces indices de perception seront uniquement utilisés afin de vérifier si ces facteurs peuvent influencer d'une quelconque façon les résultats de l'étude. Les élèves et leurs parents ne seront donc pas informés des perceptions de l'enseignant. Par la suite, les participants devront répondre à un questionnaire visant à évaluer leur motivation scolaire. Finalement, ceux-ci devront réaliser une tâche mathématique qui se trouve être quatre(4) situations-problèmes dans lesquelles nous ferons varier les éléments de la scène visuelle étudiés. Les données seront par la suite codifiées et analysées par la chercheure principale à l'aide d'un logiciel d'analyse de données. Les élèves qui n'ont pas obtenu le consentement de l'autorité parentale réaliseront, de manière autonome, le plan de travail préparé par l'enseignant titulaire pour veiller à ce que ceux-ci poursuivent leurs apprentissages pendant cette période d'une heure.

3. Confidentialité, anonymat ou diffusion des informations

Afin de garantir la confidentialité des informations recueillies, nous utiliserons le numéro d'élève attribué par l'enseignant(e) titulaire. Un code sera aussi utilisé afin d'identifier les groupes-classe. Également, une fois que les informations seront codifiées dans le logiciel d'analyse des données, les formulaires physiques seront détruits. Par ailleurs, uniquement la chercheure principale et son directeur de recherche (monsieur Thomas Rajotte) auront accès aux formulaires utilisés pour collecter les données. La chercheure principale s'engage à conserver les données numériques dans son ordinateur, dont l'accès est protégé par un code

de quatre(4) chiffres, jusqu'à 5 années suivant la fin de l'étude et la parution des résultats, puis de supprimer définitivement celles-ci par la suite.

4. Avantages et inconvénients

En participant à cette recherche, votre enfant contribue à l'avancement des connaissances sur l'influence de la scène visuelle d'une tâche sur la motivation scolaire. Par contre, une période d'enseignement d'une heure doit être réinvestie dans la participation au projet de recherche.

5. Droit de retrait

La participation de votre enfant est entièrement volontaire. Vous êtes libre de retirer votre enfant de la recherche en tout temps par avis verbal, sans préjudice et sans devoir justifier votre décision. Si vous décidez retirer votre enfant de la recherche, vous pouvez communiquer avec la chercheure, au numéro de téléphone ou encore à l'adresse courriel indiqués à la dernière page de ce document. Si vous retirez votre enfant de la recherche, les renseignements personnels et les données de recherche le concernant et qui auront été recueillis au moment de son retrait seront détruits.

B) CONSENTEMENT

Je déclare avoir pris connaissance des informations ci-dessus, avoir obtenu les réponses à mes questions sur la participation de mon enfant à la recherche et comprendre le but, la nature, les avantages, les risques et les inconvénients de cette recherche.

Après réflexion et un délai raisonnable, je consens librement à ce que mon enfant prenne part à cette recherche. Je sais que je peux retirer mon enfant en tout temps sans préjudice et sans devoir justifier ma décision.

Signature : _____ Date : _____

Nom : _____ Prénom : _____

Je déclare avoir expliqué le but, la nature, les avantages, les risques et les inconvénients de l'étude et avoir répondu au meilleur de ma connaissance aux questions posées.

Signature du chercheur :  _____ Date : _____
(ou de son représentant)

Nom : Dufour _____ Prénom : Raphaëlle _____

Pour toute question relative à la recherche, ou pour vous retirer de la recherche, vous pouvez communiquer Avec Raphaëlle Dufour (chercheure principale et étudiante à la maîtrise), au numéro de téléphone suivant : _____ ou à l'adresse de courriel suivante : raphaelle.dufour@uqar.ca

Un exemplaire du formulaire d'information et de consentement signé doit être remis au participant

ANNEXE 13

Portrait de l'appréciation des énoncés mathématiques pour les élèves *tout venant*.

	Problème 1	Problème 2	Problème 3	Problème 4	
N	Valide	92	91	92	89
	Manquant	1	2	1	4
Moyenne	3,7174	3,7253	3,6957	3,8315	
Médiane	4,0000	4,0000	4,0000	4,0000	
Écart Type	,96449	1,05479	1,02431	1,05783	

ANNEXE 14

Portrait de l'appréciation des énoncés mathématiques pour les élèves HDAA.

			Difficultés en mathématiques	Difficultés en français	Difficultés dans les 2 matières
1. La valise de Rémi	N	Valide	10	14	8
		Manquant	1	1	1
		Moyenne	3,5000	3,4286	3,2500
		Médiane	3,6000	3,4286	3,2500
		Écart-type	1,35401	1,28388	1,33873
2. La bibliothèque de madame Lucie	N	Valide	10	14	8
		Manquant	1	1	1
		Moyenne	3,7000	3,3571	3,3750
		Médiane	3,8000	3,4286	3,4000
		Écart-type	1,33749	1,39388	1,30247
3. Les meubles de Julia	N	Valide	10	14	8
		Manquant	1	1	1
		Moyenne	3,8000	3,5000	3,5000
		Médiane	4,1667	3,5000	3,6667
		Écart-type	1,47573	1,34450	1,51186
4. Le marathon de Jean	N	Valide	10	14	8
		Manquant	1	1	1
		Moyenne	3,8000	3,7143	3,6250
		Médiane	4,2857	4,2222	4,2000
		Écart-type	1,61933	1,63747	1,76777

ANNEXE 15

Le tableau qui suit présente les écarts entre la totalité de notre échantillon et le sous-groupe d'intérêt en ce qui concerne les résultats moyens à l'ÉMÉ

	Faible rendement en mathématiques	Faible rendement en français	Faible rendement dans les deux matières
Ecart de régulation intrinsèque avec les élèves <i>tout venant</i>	-0,6271	-0,0839	-0,5733
Ecart de régulation identifiée avec les élèves <i>tout venant</i>	-0,9058	-0,6201	-0,9799
Ecart de régulation introjectée avec les élèves <i>tout venant</i>	-0,4865	-0,3566	-0,7693
Ecart d'amotivation avec les élèves <i>tout venant</i>	0,441	0,6899	0,5656

ANNEXE 16

Le tableau qui suit présente les écarts entre la totalité de notre échantillon et le sous-groupe d'intérêt en ce qui concerne les résultats moyens à la section sur la perception de soi que nous avons ajouté à l'ÉMÉ

	Faible rendement en mathématiques	Faible rendement en français	Faible rendement dans les deux matières
Ecart de régulation intrinsèque avec les élèves <i>tout venant</i>	-0,2856	-0,1103	-0,1896
Ecart de régulation identifiée avec les élèves <i>tout venant</i>	-0,753	-0,5777	-0,657
Ecart de régulation introjectée avec les élèves <i>tout venant</i>	-1,1497	-0,9744	-1,0537
Ecart d'amotivation avec les élèves <i>tout venant</i>	0,7742	0,9495	0,8702

ANNEXE 17

Le tableau qui suit présente les écarts entre la totalité de notre échantillon et le sous-groupe d'intérêt en ce qui concerne les résultats moyens à la section sur la valeur des mathématiques que nous avons ajouté à l'ÉMÉ

	Faible rendement en mathématiques	Faible rendement en français	Faible rendement dans les deux matières
Ecart de régulation intrinsèque avec les élèves <i>tout venant</i>	-0,2688	-0,087	-0,5314
Ecart de régulation identifiée avec les élèves <i>tout venant</i>	-0,6334	-0,2438	-0,4819
Ecart de régulation introjectée avec les élèves <i>tout venant</i>	-0,8419	-0,6212	-1,145
Ecart d'amotivation avec les élèves <i>tout venant</i>	0,1581	0,0931	0,1884

ANNEXE 18

Le tableau qui suit présente les écarts entre le problème ne présentant pas d'élément relatif à la scène visuelle et les trois autres problèmes mathématiques.

	Problème 2	Problème 3	Problème 4
Écart avec la moyenne d'appréciation du problème 1	0,0079	-0,0217	0,1141

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Anderson, L. W. et Krathwohl, D. R. (2001). *A taxonomy for learning, teaching, and assessing: A revision of Bloom's Taxonomy of educational Objectives*. New-York: Longman.
- Audas, R. et Willms, J. D. (2001). *Engagement and dropping out of school : a life-course perspective*. Hull, Quebec : Applied Research Branch of Human Resources Development Canada.
- Audet, M. (2017). *La notion de problème dans l'intervention orthopédagogique en mathématiques*. [Mémoire de maîtrise]. Université du Québec à Montréal.
- Barallobres, G. (2018). Réflexions sur les liens entre neurosciences, mathématiques et éducation. *McGill Journal of Education / Revue des sciences de l'éducation de McGill*, 53(1), 169–188. <https://doi.org/10.7202/1056288ar>
- Baudoin, N., Dellisse, S., Lafontaine, D., Coertjens, L., Crépin, F., Baye, A. et Galand, B. (2020). Soutien des enseignants et motivation des élèves durant la pandémie de COVID-19. *Formation et profession*, 28(4), 1–13. <https://doi.org/10.18162/fp.2020.688>
- Beaudoin, I., Boutin, J., Martel, V., Lemieux, N. et Gendron, M. (2015). Consolider ses compétences de compréhension en lecture par la BD. *Revue de recherches en littératie médiatique multimodale*, 2, <https://doi.org/10.7202/1047314ar>
- Bernheim, E. (2020). Standardisation de l'éthique, utilité sociale de la recherche et rapports de pouvoir : une expérience de recherche-action pour l'accès à la justice. *Sociologie et sociétés*, 52(1), 101–122. <https://doi.org/10.7202/1076723ar>
- Bergeron, M.-M. (2018). *Perception de l'utilité des mathématiques chez des élèves québécois de 3e cycle du primaire : Apprentissages scolaires et mathématiques au quotidien*. [Mémoire de maîtrise]. Université du Québec à Trois-Rivières.
- Blackorby, J., Edgar, E. et Kortering, L. J. (1991). A third of our youth? A look at the problem of high school dropout among students with mild handicaps. *The Journal of Special Education*, 25(1), 102-113.
- Blanchard, C., Pelletier, L., Otis, N. et Sharp, E. (2004). Rôle de l'autodétermination et des aptitudes scolaires dans la prédiction des absences scolaires et l'intention de décrocher. *Revue des sciences de l'éducation*, 30(1), 105–123. <https://doi.org/10.7202/011772ar>

- Blanchette, M. (2006). *Les facteurs contributifs à la motivation scolaire selon les adolescents de 15 à 18 ans fréquentant les classes d'adaptation scolaire dans une école secondaire de la Commission scolaire des premières seigneuries*. [Mémoire de maîtrise]. Université du Québec à Rimouski, campus de Lévis.
- Boisvert, G. (2020). La motivation scolaire des garçons d'une classe non mixte : quel enseignement y est favorable? *Formation et profession*, 28(2), 106–109. <https://doi.org/10.18162/fp.2020.a200>
- Borst, G. et Cachia, A. (2016). *Les méthodes en psychologie*. Paris. Presses Universitaires de France. <https://doi.org/10.3917/puf.borst.2016.01>
- Bouffard, T., Brodeur et M., Vezeau, C. (2005, juin). *Les stratégies de motivation des enseignants et leurs relations avec le profil motivationnel d'élèves du primaire : rapport de recherche*. RF-ThérèseBouffard.doc (psu.edu).
- Bourgeois, J. (2016) *La perception des conséquences du décrochage scolaire du point de vue des jeunes*. [Mémoire de maîtrise]. Université de Montréal.
- Bourgeois, I. (2021). *Recherche sociale : De la problématique à la collecte des données. 7e édition*. Presses de l'Université du Québec.
- Bourque, J. et El Adlouni, S.-E. (2016). *Manuel d'introduction à la statistique appliquée aux sciences sociales*. Les Presses de l'Université Laval, Québec.
- Bourque, J., Blais, J.-G. et Larose, F. (2009). L'interprétation des tests d'hypothèses : p, la taille de l'effet et la puissance. *Revue des sciences de l'éducation*, 35(1), 211–226. <https://doi.org/10.7202/029931ar>
- Boutin, J.-F. (2012). La multimodalité : mieux comprendre la communication actuelle [et à venir]. *Québec français*, 166, 46–47.
- Boutin, J.-F. (2014). Atouts et limites du texte illustré : développer l'interprétation avec les élèves à partir de la bande dessinée. *Québec français*, 172, 72–74.
- Brasselet, C. et Guerrien, A. (2010). Sentiment de liberté et influence dans la décision d'orientation scolaire : effets sur la motivation scolaire des élèves en classe de première. *L'orientation scolaire et professionnelle*, 39(4), 1-20. <https://doi.org/10.4000/osp.2883>
- Brousseau G. (1980). L'échec et le Contrat. *Recherches*, 41, 177-182.
- Brousseau, G. (2004). Les représentations : étude en théorie des situations didactiques. *Revue des sciences de l'éducation*, 30(2), 241–277. <https://doi.org/10.7202/012669ar>

- Carmichael, C., Callingham, R. et M. G. Watt., H. (2017). Classroom motivational environment influences on emotional and cognitive dimensions of student interest in mathematics. *Springer*, 49(1), 449–460. <https://link.springer.com/article/10.1007/s11858-016-0831-7> DOI 10.1007/s11858-016-0831-7
- Carré, P. et Fenouillet, F. (2009). *Traité de psychologie de la motivation: Théories et pratiques*. Dunod. <https://doi.org/10.3917/dunod.carre.2009.01>
- Carricano, M., Poujol, F., et Bertrandias, L. (2010). *Analyse de données avec spss* (2e éd). Paris. Pearson Education France.
- Chaput, K. (2015). Les pratiques pédagogiques de littératie médiatique multimodale en français jugées motivantes par des élèves du 3e cycle du primaire en milieu défavorisé. *Revue de recherches en littératie médiatique multimodale*, 2. <https://doi.org/10.7202/1047315ar>
- Charmillot, S. et Georges, F. (2019). *Introduction à l'analyse de données quantitatives : Les statistiques descriptives*. Carnet des sciences de l'éducation. Université de Genève, faculté de psychologie et des sciences de l'éducation.
- Charnay, R. (2003). L'analyse à priori, un outil pour l'enseignant. *Math-école*, 209, 19-26.
- Chauvet, E. (2017). *Stratégies d'exploration dans la recherche d'information : effet de la motivation sur l'attention*. [Thèse de doctorat]. Université de Paris Nanterre.
- Chokron, S. et Zalla, T. (2017). Troubles de la fonction visuelle, troubles de l'interaction et développement cognitif. *Revue de neuropsychologie*, 9(1), 35-44. <https://doi.org/10.3917/rne.091.0035>
- Commission des droits de la personne et des droits de la jeunesse. (2018, 20 avril). *Le respect des droits des élèves hdaa et l'organisation des services éducatifs dans le réseau scolaire québécois : une étude systémique*. Cat. 2.120-12.61.1. www.cdpedj.qc.ca/Publications/etude_inclusion_EHDAA.pdf.
- Coppé, S. (2018). Évaluation et didactique des mathématiques : vers de nouvelles questions, de nouveaux travaux. *Mesure et évaluation en éducation*, 41(1), 7–39. <https://doi.org/10.7202/1055895ar>
- Creswell, J. W. (2008). *Educational research: planning, conducting, and evaluating quantitative and qualitative research* (3e éd.). New-Jersey. Pearson Education.

- Crête, J. (2021). *Éthique en recherche sociale*. Dans : I. Bourgeois (dir.), *Recherche sociale : de la problématique à la collecte de données*. 7^e édition. Presses de l'Université du Québec.
- DeBlois, L., Barma, S. et Lavallée, S. (2016). L'enseignement ayant comme visée la compétence à résoudre des problèmes mathématiques : quels enjeux ? *Éducation et francophonie*, 44(2), 40–67. <https://doi.org/10.7202/1039021ar>
- Deringol, Y. (2018). Primary school students' mathematics motivation and anxieties. *Cypriot Journal of Educational Science*, 13(4), 537–548.
- Dias, T., et Ouvrier-Buffet, C. (2018). Perspectives de recherches sur les difficultés d'apprentissage en mathématiques. *Revue de Mathématiques pour l'école*, 229, 47-53.
- Drainville, R. et Rajotte, T. (2017). 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. *Revue canadienne des jeunes chercheuses et chercheurs en éducation*, 8(2), 8-19.
- Dutriaux, L. et Gyselinck, V. (2016). Cognition incarnée : un point de vue sur les représentations spatiales. *L'Année psychologique*, 116, 419-465. <https://doi.org/10.3917/anspy.163.0419>
- Ferrari, F. (2015). De l'iconographie : Jean-Luc Nancy et la question de l'image. *Études françaises*, 51(2), 147–162. <https://doi.org/10.7202/1031233ar>
- Fischbein, E. (1969). Enseignement mathématique et développement intellectuel. *Educational Studies in Mathematics*, 2(3), 290–306. <http://www.jstor.org/stable/3482083>
- Fréchette-Simard, C., Plante, I., Dubeau, A. et Duchesne, S. (2019). La motivation scolaire et ses théories actuelles : une recension théorique. *Revue des sciences de l'éducation de McGill*, 54(3), 500–518. <https://doi.org/10.7202/1069767ar>
- Forest, M.-P. (2021). *Les contextes fantaisistes dans les énoncés de problèmes écrits mathématiques et leur utilisation dans les cahiers d'apprentissage du primaire au Québec*. [Mémoire de maîtrise]. Université du Québec à Rimouski.
- Fortin, M.-F. (2010). *Fondements et étapes du processus de recherche* (2e éd.). Montréal. Chenelière éducation.
- Fyfe, E. R., McNeil, N. M., Son, J. Y. et Goldstone, R. L. (2014). Concreteness Fading in Mathematics and Science Instruction: a Systematic Review. *Educational Psychology Review*, 26(1), 9-25.

- Gafoor, K. et Kurukkan, A. (2015, décembre). Learner and Teacher perception on Difficulties in Learning and Teaching Mathematics: Some Implications. *National Conference on Mathematics Teaching*. 10.13140/RG.2.2.21816.14085.
- Gagné, M.-P. et Archambault, J. (1987). La motivation et le rendement scolaire de l'élève. *Revue des sciences de l'éducation*, 13(2), 290–305. <https://doi.org/10.7202/900567ar>
- Gareau, M. & Dubé, F. (2021). Et si des situations d'enseignement-apprentissage différenciées et collaboratives pouvaient faire la différence ? *Formation et profession*, 29(2), 1–4. <https://doi.org/10.18162/fp.2021.a229>
- Gattuso, L., Lacasse, R., Lemire, V. et Van der Maren, J.-M. (1989). Quelques aspects sociaux et affectifs de l'enseignement des mathématiques ou le vécu des mathophobes. *Revue des sciences de l'éducation*, 15(2), 193–218. <https://doi.org/10.7202/900627ar>
- Genard, J.-L. et Roca I Escoda, M. (2019). *Éthique de la recherche en sociologie*. Deboeck Supérieur.
- Gingras, F. (2018). *La bande dessinée et la valeur accordée à la tâche comme indicateur de la motivation à lire de jeunes lecteurs non experts inscrits au programme de formation à un métier semi-spécialisé*. [Mémoire de maîtrise]. Université du Québec à Rimouski.
- Giroux, J. (2014). *Les difficultés d'enseignement et d'apprentissage des mathématiques : historique et perspectives théoriques*. Dans Mary, C., Squalli, H., Theis, L. et Deblois, L.(dir.). *Recherches sur les difficultés d'enseignement et d'apprentissage en mathématiques : regard didactique*. (11-43). Québec. Les presses de l'Université du Québec.
- Goulet, M.-P. (2013). *L'effet de l'habileté en lecture, selon la structure du texte et le type de question administrée, sur le rendement en résolution de problèmes écrits d'arithmétique*. [Mémoire de maîtrise]. Université du Québec à Rimouski.
- Hatami, S. (2018). Does Perceptual Learning Style Matching Affect L2 Incidental Vocabulary Acquisition through Reading? *Canadian Journal of Applied Linguistics*, 21(2), 102–125. <https://doi.org/10.7202/1058463ar>
- Hélayel, J. et Causse-Mergui, I. (2011). *100 idées pour aider les élèves « dyscalculiques » et tous ceux pour qui les maths sont une souffrance*. Paris, France : Éditions Tom Pousse.
- Homsy, M. et Savard, S. (2018). *Décrochage scolaire au Québec : dix ans de surplace, malgré les efforts de financement*. Montréal, Institut du Québec.

- Hussy, A. (2018). *Particularités sensorimotrices des jeunes enfants avec TSA : un outil d'observation*. [Mémoire de maîtrise]. Université de Genève.
- Hutchison, M. (2018). *Étude corrélationnelle des perceptions et des pratiques déclarées d'enseignants de français langue première à l'égard du plagiat chez les élèves au secondaire*. [Mémoire de maîtrise]. Université du Québec à Montréal.
- Institut national de la santé et de la recherche médicale. (2007). *Dyslexie, dysorthographe, dyscalculie : synthèse et recommandations*. Paris, France : Les éditions Inserm.
- Issaieva, E., Odacre, E., Lollia, M. et Joseph-Theodore, M. (2020). Enseigner et apprendre en situation de pandémie : caractéristiques et effets sur les enseignants et les élèves. *Formation et profession*, 28(4), 1–12. <https://doi.org/10.18162/fp.2020.702>
- Karsenti, T. (1998). *Étude de l'interaction entre les pratiques pédagogiques d'enseignants du primaire et la motivation de leurs élèves*. [Thèse de doctorat]. Université du Québec à Montréal.
- Laferrière, T., Bader, B., Barma, S., Beaumont, C., DeBlois, L., Gervais, F., Makdissi, H., Pouliot, C., Savard, D., Viau-Guay, A., Allaire, S., Therriault, G., Deslandes, R., Rivard, M.-C., Boudreau, C., Bourdon, S., Debeurme, G. & Lessard, A. (2011). L'étude de la réussite scolaire au Québec : une analyse historicoculturelle de l'activité d'un centre de recherche. *Éducation et francophonie*, 39(1), 156–182. <https://doi.org/10.7202/1004335ar>
- Leblond, A. (2012). *L'évolution de la motivation pour les mathématiques au second cycle du secondaire selon la séquence scolaire et le sexe*. [Thèse de doctorat]. Université de Montréal.
- Lebreton-Reinhard, M. et Gautschi, H. (2021). « L'image comme support du discours pédagogique dans les apprentissages » : mise en place d'une formation des futurs enseignants et enseignantes à une pratique multimodale raisonnée. *Revue de recherches en littératie médiatique multimodale*, 13. <https://doi.org/10.7202/1077705ar>
- Lebrun, M., Lison, C. et Batier, C. Les effets de l'accompagnement technopédagogique des enseignants sur leurs options pédagogiques, leurs pratiques et leur développement professionnel. *Revue internationale de pédagogie de l'enseignement supérieur*. 32(1) <http://journals.openedition.org/ripes/1028>
- Legendre, R. (2005). *Dictionnaire actuel de l'éducation : 3^e édition*. Montréal, Québec : Éditions Guérin éditeur.

- Lemieux, N. et Beaudoin, I. (2015). La multimodalité au coeur de la classe de français : la compréhension de multitextes chez les élèves du 3e cycle du primaire. *Revue de recherches en littérature médiatique multimodale*, 2. <https://doi.org/10.7202/1047312ar>
- Lessard, G., Deschênes, G., Anwandter Cuellar, N., Bergeron, J. et Leroux, M. (2020). La situation-problème mathématique à l'école primaire : ce que les conceptions d'enseignantes nous révèlent. *Revue des sciences de l'éducation*, 46(3), 7–37. <https://doi.org/10.7202/1075986ar>
- Levain, Jean-Pierre et Didierjean, André. (2017). Problèmes multiplicatifs, proportionnalité et théorie des champs conceptuels. *Rééducation orthophonique*. 269, 145-160.
- Lindsay, G. (2007). Educational psychology and the effectiveness of inclusive education/mainstreaming. *British Journal of Educational Psychology*, 77, 1-24.
- Loiselle, J. et Harvey, S. (2007). La recherche développement en éducation : fondements, apports et limites. *Recherches qualitatives*, 27(1), 40–59. <https://doi.org/10.7202/1085356ar>
- Martel, V., Boutin, J.-F., Boudreau, M., Beaudoin, I. et Germain, M.-P. (2015). Littérature illustrée, enseignement et apprentissage : présentation du numéro. *Revue de recherches en littérature médiatique multimodale*, 2. <https://doi.org/10.7202/1047306ar>
- Martin, V. et Mary, C. (2010, juin). *Particularités de l'enseignement des mathématiques à des élèves en difficulté en classes régulières ou spéciales*. Acte du colloque du GDM. Université de Moncton : Moncton.
- Mary, C., Squalli, H., Theis, L. et Deblois, L. (2014). *Recherches sur les difficultés d'enseignement et d'apprentissage en mathématiques : regard didactique*. Québec, Canada : Les presses de l'Université du Québec.
- Matalliotaki, E. et Boilevin, J. (2015). Sous quelles conditions les représentations graphiques externes peuvent-elles favoriser l'apprentissage des enfants d'âge préscolaire?. *Revue des sciences de l'éducation*, 41(2), 219–249. doi:10.7202/1034034ar
- McNeil, M. et Alibali, W. M. (2005). Knowledge change as a function of mathematics experience: All contexts are not created equal. *Journal of Cognition and Development*, 6, 285-306.

- Meid, I., Barthassat, C. (2009). *L'affichage au service du savoir scolaire : « Comment exploiter une affiche didactique en classe, afin qu'elle soit un véritable outil d'apprentissage, utile pour l'élève ? »*. [Mémoire de maîtrise]. Université de Genève.
- Ministère de l'Éducation. (2020). *Référentiel de compétences professionnelles : Profession enseignante*. Québec, Canada : Gouvernement du Québec.
- Ministère de l'Éducation de l'Ontario. (2018). *Guides d'enseignement efficace en mathématiques (fascicule 1)*. Ontario, Canada : Gouvernement de l'Ontario.
- Ministère de l'Éducation et de l'Enseignement supérieur (2015). *Statistiques de l'éducation : Éducation préscolaire, enseignement primaire et secondaire (Édition 2015)*. Québec, Canada : Gouvernement du Québec.
- Ministère de l'Éducation et de l'Enseignement supérieur. (2017). *Politique de la réussite éducative : le plaisir d'apprendre, la chance de réussir*. Québec, Canada : Gouvernement du Québec.
- Ministère de l'Éducation et de l'Enseignement supérieur. (2019). *Diplomation et qualification par commission scolaire au secondaire*. Québec, Canada : Gouvernement du Québec.
- Ministère de l'Éducation, du Loisir et du Sport. (2007). *Motivation, soutien et évaluation: les clés de la réussite des élèves*. Québec, Canada : Gouvernement du Québec.
- Ministère de l'Éducation, du Loisir et du Sport. (2009). *L'école, j'y tiens ! Tous ensemble pour la réussite scolaire*. Québec, Canada : Gouvernement du Québec.
- Ministère de l'Éducation, du Loisir et du Sport. (2009b). *À la même école! Les élèves handicapés ou en difficulté d'adaptation ou d'apprentissage : évolution des effectifs et cheminement scolaire à l'école publique*. Québec, Canada : Gouvernement du Québec.
- Ministère de l'Éducation, du Loisir et du Sport. (2009c). *Progression des apprentissages : Mathématique*. Québec, Canada : Gouvernement du Québec.
- Ministère de l'Éducation, du Loisir et du Sport. (2011). *Lignes directrices pour l'intégration scolaire des élèves handicapés ou en difficulté d'adaptation ou d'apprentissage*. Québec, Canada : Gouvernement du Québec.
- Ministère de l'Éducation du Québec. (1999). *Une école adaptée à tous ses élèves : prendre le virage du succès*. Québec, Canada : Gouvernement du Québec.

- Ministère de l'Éducation du Québec. (2001). *Programme de formation de l'école québécoise : Éducation préscolaire et enseignement primaire*. Québec, Canada : Gouvernement du Québec.
- Ministère de l'Éducation du Québec. (2003). *Politique de l'évaluation des apprentissages*. Québec, Canada : Gouvernement du Québec.
- Muller, C. (2014). L'image en didactique des langues et des cultures : une thématique de recherche ancienne remise au goût du jour. *Synergies Portugal*, 2, 119-130, <https://gerflint.fr/Base/Portugal2/muller.pdf>
- Murphy, P. K., et Alexander, P. A. (2000). A motivated exploration of motivation terminology. *Contemporary Educational Psychology*, 25(1), 3–53. <https://doi.org/10.1006/ceps.1999.1019>
- Nedjar, A. (2021). L'impact de l'image dans le processus d'apprentissage du F. L. E. *Forum de l'enseignant*, 17(1), 404-415.
- Olivier, E. (2017). *Profils d'inadaptation psychosociale au primaire : perceptions de soi, engagement et rendement scolaire*. [Thèse de doctorat]. Université de Montréal.
- Osiurak, F., Faure, J., Rabeyron, T., Morange, D., Dumet, N., Tapiero, I., Poussin, M., Navarro, J., Reynaud, E. et Finkel, A. (2015). Déterminants de la procrastination académique : motivation autodéterminée, estime de soi et degré de maximation. *Pratiques Psychologiques*, 21(1), 19-33. ISSN 1269-1763, <https://doi.org/10.1016/j.prps.2015.01.001>.
- Ouhemna, S. (2016). *L'image comme un facteur motivationnel dans l'apprentissage du Français langue étrangère : Cas d'un classe de la troisième année du primaire*. [Mémoire de maîtrise]. Université Larbi Tebessi : Tébessa.
- P. Erickson, A. (2013). *The ABC's of font: effects of changing default fonts*. [Mémoire de maîtrise]. Université de Washington.
- Paquet, Y., Carbonneau, N. et Vallerand, R. J. (2016). *La théorie de l'autodétermination : aspects théoriques et appliqués*. Belgique. De Boeck Supérieur.
- Pedneault, J. (2008). *Motivation scolaire des garçons et des filles du 3e cycle du primaire rôle des déterminants reliés aux activités d'apprentissage et d'enseignement*. [Mémoire de maîtrise]. Université du Québec à Rimouski.
- Picard, C. (2012). *Difficultés en numération : stratégies d'intervention et pistes d'évaluation, au préscolaire et au primaire*. Chenelière.

- Pinchot, J. et Poullet, K. (2014). Different Keystrokes for Different Folks: Addressing Learning Styles in Online Education. *Information Systems Education Journal* 12(2), 29-37.
- Potvin, P., Fortin, L., Marcotte, D., Royer, É., et Deslandes, R., (2007). *Guide de prévention du décrochage scolaire : Y'a une place pour toi! 2^e édition*. Centre de transfert pour la réussite éducative du Québec (CTREQ). <https://www.ctreq.qc.ca/wp-content/uploads/2013/08/Ya-une-place-pour-toi-Le-guide.pdf>
- Puentes-Neuman, G. et Cartier, S. C. (2007). Quelques constats au sujet de la recherche actuelle sur les élèves à risque. *Revue des sciences de l'éducation*, 33(3), 551–557. <https://doi.org/10.7202/018957ar>
- Rajotte, T. (2014). *La résolution de problèmes de proportionnalité chez les élèves de sixième année du primaire, avec ou sans TDA/H identifié*. [Thèse de doctorat]. Université du Québec à Montréal.
- Rajotte, T. (2018). Enjeux relevant d'un maillage des différentes perspectives interprétatives des difficultés d'apprentissage en mathématiques des élèves du primaire. *Dossier thématique : Enseigner et former aujourd'hui pour demain : un portrait de la recherche en didactique, ses forces, ses défis et ses contributions pour la compréhension de la pratique enseignante*, 3(1), 19-37
- Rajotte, T. (2019). Les méthodes d'analyse en recherche quantitative : une introduction aux principaux outils disponibles pour le chercheur. *Revue Francophone de Recherche en Ergothérapie*, 5(1), 104-110.
- Rajotte, T., Giroux, J. et Voyer, D. (2014). Les difficultés des élèves du primaire en mathématiques, quelle perspective d'interprétation privilégier ? *Revue des sciences de l'éducation de McGill*, 49(1), 67–87. <https://doi.org/10.7202/1025772ar>
- Reeve, J. (2017). *Psychologie de la motivation et des émotions*. (Rob Kaelen, 2^e édition). Deboeck Supérieur.
- Reeve, J., Ryan, R. M. et Deci, E. L. (2018). *Sociocultural influences on student motivation as viewed through the lens of self-determination theory*. Dans Liem, Gregory Arief et McInerney, Dennis. (2018) Big theories revisited 2. International Academy Publishing.
- Reyssier, S. et Simonian, S. (2021). Effet d'un EIAH sur la motivation des élèves à faire des mathématiques : caractéristiques des élèves et style de l'enseignant. *Revue canadienne de l'éducation*, 44(1), 115-149. 2021.

- Rousseau, L., Gauthier, Y. et Caron, J. (2018). L'utilité des « styles d'apprentissage » VAK (visuel, auditif, kinesthésique) en éducation : entre l'hypothèse de recherche et le mythe scientifique. *Revue de psychoéducation*, 47(2), 409–448. <https://doi.org/10.7202/1054067ar>
- Roy, A. (2014). *Le concept de soi et la motivation d'élèves du primaire : Rôle modérateur de la différenciation pédagogique*. [Thèse de doctorat]. Université Laval, Québec.
- Ryan, R. M. et Deci, E. L. (2017). *Self-Determination Theory: Basic Psychological Needs in Motivation*. The Guilford Press.
- Sinte, A. (2018). *Les reformulations multimodales: voix, gestes et supports visuels*. Actes du XXVII congrès de l'AFUE: La recherche en études françaises : un éventail de possibilités.
- South, S. J., Haynie, D. L. et Bose, S. (2007). Student mobility and school dropout. *Social Science Research*, 36, 68-94.
- Sovik, N., Frostrad, P. et Heggberget, M. (1999). The relation between reading comprehension and task-specific strategies used in arithmetical word problems. *Scandinavian journal of educational research*, 43(4), 371- 398.
- Speranza, M. (2015). Troubles des apprentissages et construction de soi chez l'enfant et l'adolescent, *Bulletin de l'Académie Nationale de Médecine*, 199(6), 869-877, [https://doi.org/10.1016/S0001-4079\(19\)30890-8](https://doi.org/10.1016/S0001-4079(19)30890-8).
- Stafford, J., Bodson, P., et Stafford, M.-C. (2006). *L'analyse multivariée avec spss*. Presses de l'Université du Québec.
- Tessier, O. et Schmidt, S. (2007). Élèves à risque : origine, nature du concept et son utilisation en contexte scolaire. *Revue des sciences de l'éducation*, 33(3), 559–578. <https://doi.org/10.7202/018958ar>
- Therriault, G., Bader, B. & Lapointe, C. (2011). Redoublement et réussite scolaire : une analyse du rapport au Savoir. *Revue des sciences de l'éducation*, 37(1), 155–180. <https://doi.org/10.7202/1007670ar>
- Tremblay, P.-O. (2020). Procédure et pratique en éthique de la recherche : de la norme du vivant à la reconnaissance du vécu. *Sociologie et sociétés*, 52(1), 213–236. <https://doi.org/10.7202/1076728ar>
- Vallerand, R., et al. (1989). Construction et validation de l'Échelle de Motivation en Éducation (EME). *Revue Canadienne Des Sciences Du Comportement*, 21(3), 323-349.

- Vallerand, R. et Senécal, C. (1992). Une analyse motivationnelle de l'abandon des études. *Apprentissage et socialisation*, 15, 49-62.
- Vallerand, R.J., Pelletier, L.G., Blais, M.R., Blière, N.M., Senécal, C. B., et Vallières, E.F. (1993). On the assessment of intrinsic, extrinsic, and amotivation in education : Evidence on the concurrent and construct validity of the Academic Motivation Scale. *Educational and Psychological Measurement*, 53, 159-172.
- Viau, R. (2009). *La motivation à apprendre en milieu scolaire*. Saint-Laurent, Québec : Éditions du Renouveau Pédagogique Inc.
- Van Der Maren, J.-M. (2014). *La recherche appliquée pour les professionnels : Éducation, (para)médical, travail social*, 3^e édition. De boeck.
- Vezeau, C., Chouinard, R., Bouffard, T., Janosz, M., Bergeron, J. et Bouthillier, C. (2010). Estimation de l'effet-école et de l'effet-classe sur la motivation des élèves du secondaire. *Revue des sciences de l'éducation*, 36(2), 445-468. <https://doi.org/10.7202/044485ar>
- Voyer, D. & Goulet, M.-P. (2013). La compréhension de problèmes écrits d'arithmétique au regard de l'habileté en lecture d'élèves de sixième année (11 ans). *Revue des sciences de l'éducation*, 39(3), 491-513. <https://doi.org/10.7202/1026310ar>
- Voženílek, Vít & Bělka, Luboš. (2016). The cartographic concept of the image map. *International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences*. XLI-B4. 605-610.
- Willingham, D.T. (2005). Do visual, auditory, and kinesthetic learners need visual, auditory, and kinesthetic instruction? *American Educator*, 29(2), 31-35.
- Witzigmann, S. 2008. Approche de la discipline non-linguistique arts plastiques dans l'enseignement secondaire du Bade-Wurtemberg. *Synergies pays germanophones*, 1, 189-196.