

UNIVERSITÉ DU QUÉBEC À RIMOUSKI

**L'EFFET DE L'HABILETÉ EN LECTURE, SELON LA
STRUCTURE DU TEXTE ET LE TYPE DE QUESTION
ADMINISTRÉE, SUR LE RENDEMENT EN RÉOLUTION
DE PROBLÈMES ÉCRITS D'ARITHMÉTIQUE**

Mémoire présenté dans le cadre du programme de maîtrise en éducation en vue de
l'obtention du grade de maître ès arts

PAR

© MARIE-PIER GOULET

JANVIER 2013

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 l'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.

Composition du jury :

Jean-Claude Huot, président du jury, Université du Québec à Rimouski

Dominic Voyer, directeur de recherche, Université du Québec à Rimouski

Sophie René de Cotret, examinatrice externe, Université de Montréal

Dépôt initial le 9 juillet 2012

Dépôt final le 21 janvier 2013

AVANT-PROPOS

La présentation de mon projet de maîtrise par la publication de ce mémoire marque pour moi la fin d'une première étape accomplie avec fierté. Ces deux années de travail réalisées dans un contexte unique et privilégié m'ont convaincue que cette première recherche que je partage aujourd'hui ne sera assurément pas la dernière. J'ai appris qu'il était possible de travailler avec rigueur, en ne négligeant pas pour autant la variable plaisir. Merci à une équipe d'étudiants et de professeurs bien spéciale pour cette belle leçon.

Je tiens aussi à remercier de tout cœur mon directeur de recherche, M. Dominic Voyer, sans qui mes études de deuxième cycle n'auraient pas été aussi riches en expériences et en opportunités. Je suis plus que reconnaissante pour ton soutien, ta confiance et tous les précieux conseils dont j'ai bénéficié durant ce projet. Merci aussi à mes collègues étudiants, Jim, Éveline et Thomas, avec qui j'ai partagé mon quotidien durant les deux dernières années. Votre présence et votre appui ont grandement contribué à conserver ma motivation du début à la fin.

Je tiens ensuite à souligner l'important soutien que m'ont offert mes parents tout au long de mon cheminement. Vos nombreux encouragements m'ont sincèrement aidée à demeurer positive et à persévérer. Merci également à Charles-Étienne qui m'a appuyée du début à la fin sans cesser de croire en moi. Tu as été un partenaire exceptionnel. Merci mille fois.

J'aimerais finalement remercier M. Jean-Claude Huot et Mme Sophie René de Cotret pour leur participation à l'évaluation de mon mémoire, ainsi que les *Fonds de recherche sur la société et la culture* et le *Conseil de recherches en sciences humaines du Canada* pour l'aide financière qui m'a été accordée durant mes études.

Merci, merci et encore merci à tous !

RÉSUMÉ

La réussite des élèves en mathématiques, particulièrement la réussite en résolution de problèmes écrits, a souvent été associée aux compétences en lecture. Selon cette perspective, il importe de comprendre comment les habiletés liées à la lecture peuvent s'articuler pour permettre l'apprentissage de la résolution de problèmes écrits. Notre objectif consiste donc à vérifier l'influence de deux habiletés spécifiques en lecture (compréhension en lecture selon la structure du texte et selon le type de question administrée) sur le rendement en résolution de problèmes écrits d'arithmétique d'élèves du troisième cycle du primaire. Pour atteindre les objectifs de la recherche, nous avons utilisé un devis quantitatif s'inscrivant dans les études corrélationnelles prédictives. Notre échantillon compte 176 élèves de sixième année de la région Chaudière-Appalaches. Les élèves des huit classes ayant participé à l'étude ont réalisé deux épreuves de compréhension en lecture se traduisant par la lecture d'un texte narratif et d'un texte informatif auxquels était rattachée une série de 10 questions, dont cinq questions de repérage et cinq questions d'inférence. Les participants ont aussi résolu un ensemble de six problèmes écrits d'arithmétique. Les résultats des analyses de régression linéaires effectuées soutiennent que la compréhension aux questions d'inférence représente l'habileté spécifique en lecture étant la plus liée au rendement en résolution de problèmes écrits d'arithmétique. Ces résultats nous permettent de conclure que l'habileté en lecture ne doit pas être prise globalement afin de juger du rendement en résolution de problèmes écrits de mathématiques et nous amènent à mettre en évidence l'importance de l'habileté à émettre des inférences en milieu scolaire.

Dominic Voyer

Marie-Pier Goulet

Directeur de recherche

TABLE DES MATIÈRES

AVANT-PROPOS	V
RÉSUMÉ	VII
LISTE DES TABLEAUX	XIII
LISTE DES FIGURES	XV
INTRODUCTION	1
CHAPITRE 1 : PROBLÉMATIQUE ET OBJECTIFS DE RECHERCHE	7
1.1 LA PRÉSENCE ET LES RÔLES DE LA RÉOLUTION DE PROBLÈMES DANS L'ENSEIGNEMENT.....	7
1.1.1 <i>La résolution de problèmes en tant qu'habileté et contexte d'apprentissage</i>	8
1.2 L'ÉVOLUTION DES CURRICULUMS MATHÉMATIQUES : LE VIRAGE VERS LA RÉOLUTION DE PROBLÈMES.....	10
1.3 LES LIENS MATHÉMATIQUES-LECTURE.....	13
1.3.1 <i>Les liens mathématiques-lecture : des précisions à apporter</i>	14
1.4 OBJECTIFS DE RECHERCHE	15
1.5 QUESTIONS DE RECHERCHE.....	17
CHAPITRE 2 : CADRE DE RÉFÉRENCE	19
2.1 DESCRIPTION DES CONCEPTS À L'ÉTUDE	19
2.2 LA RÉOLUTION DE PROBLÈME EN MATHÉMATIQUES.....	19
2.2.1 <i>Le concept de problème</i>	20
2.3 DISTINCTION ENTRE ÉNONCÉ DE PROBLÈME ÉCRIT ET EXERCICE.....	22
2.4 L'HABILITÉ EN LECTURE	23
2.5 LES TYPES DE QUESTION	25
2.5.1 <i>Les questions de repérage</i>	26
2.5.2 <i>Les questions d'inférence</i>	26
2.5.2.1 La taxonomie de Pearson et Johnson (1978)	29
2.5.2.2 Différentes terminologies	31

2.5.2.2.1	L'inférence élaborative	32
2.5.2.2.2	L'inférence cohésive ou anaphorique	32
2.5.2.2.3	L'inférence basée sur les connaissances	32
2.5.2.2.4	L'inférence évaluative.....	33
2.5.2.2.5	L'inférence de dépendance au vocabulaire	33
2.5.2.2.6	L'inférence causale	34
2.5.2.2.7	L'inférence logique et l'inférence optionnelle	34
2.6	L'HABILITÉ EN LECTURE SELON LE TYPE DE QUESTION.....	38
2.7	LA CLASSIFICATION DES TYPES DE TEXTE.....	41
2.7.1	<i>La classification selon la fonction de la lecture.....</i>	41
2.7.2	<i>La classification selon l'intention de l'auteur.....</i>	42
2.7.3	<i>La classification selon la littérature anglophone.....</i>	43
2.8	LES STRUCTURES NARRATIVE ET INFORMATIVE	44
2.8.1	<i>La structure narrative</i>	44
2.8.2	<i>La structure informative.....</i>	45
2.9	LE RÔLE DE LA STRUCTURE DU TEXTE.....	46
2.10	L'HABILITÉ EN LECTURE SELON LA STRUCTURE DU TEXTE	46
2.10.1	<i>Les facteurs de difficultés.....</i>	48
CHAPITRE 3 : MÉTHODOLOGIE.....		53
3.1	DEVIS DE RECHERCHE	53
3.1.1	<i>Les variables à l'étude</i>	55
3.2	LES PARTICIPANTS À L'ÉTUDE	56
3.2.1	<i>La sélection des participants.....</i>	57
3.2.2	<i>L'échantillon de l'étude</i>	57
3.2.3	<i>La défection des participants</i>	58
3.3	LES INSTRUMENTS DE MESURE	59
3.3.1	<i>Volet mathématiques</i>	59
3.3.1.1	<i>Analyse des problèmes écrits</i>	62
3.3.2	<i>Volet lecture</i>	72

3.3.2.1	Analyse des questions de compréhension en lecture	74
3.3.3	<i>La validité interne des épreuves administrées</i>	83
3.4	COLLECTE DE DONNÉES	85
3.4.1	<i>Déroutement</i>	86
3.4.2	<i>Barème de correction des réponses des élèves</i>	88
3.5	MÉTHODES D'ANALYSE DE DONNÉES	89
3.5.1	<i>Gestion des données manquantes</i>	91
CHAPITRE 4 : RÉSULTATS ET DISCUSSIONS		93
4.1	QUESTIONS DE RECHERCHE	93
4.2	RÉSULTATS RELATIFS À LA PRINCIPALE QUESTION DE RECHERCHE	94
4.2.1	<i>Croisement des variables</i>	98
4.3	DISCUSSIONS RELATIVES À LA PRINCIPALE QUESTION DE RECHERCHE	102
4.3.1	<i>Les étapes du processus de résolution de problèmes</i>	102
4.3.2	<i>Le type d'information contenue dans les énoncés de problèmes écrits</i>	107
4.4	RÉSULTATS RELATIFS À LA SECONDE QUESTION DE RECHERCHE	108
4.5	DISCUSSIONS RELATIVES À LA SECONDE QUESTION DE RECHERCHE	110
4.6	PROLONGEMENTS POUR LA RECHERCHE	111
4.7	LIMITES DE L'ÉTUDE	114
CHAPITRE 5 : CONCLUSION GÉNÉRALE		117
RÉFÉRENCES		119
ANNEXE I : FORMULAIRE DE CONSENTEMENT		131
ANNEXE II : ÉNONCÉS DE PROBLÈMES ÉCRITS ORIGINAUX ET MODIFIÉS		133
ANNEXE III : ÉPREUVE DE COMPRÉHENSION EN LECTURE - TEXTE NARRATIF		137
ANNEXE IV : ÉPREUVE DE COMPRÉHENSION EN LECTURE - TEXTE INFORMATIF		143

ANNEXE V : CERTIFICAT D'ÉTHIQUE..... 149

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 : Exemples illustrant la terminologie de Baker et Stein (1981).....	29
Tableau 2 : Les principales catégories d’inférences optionnelles selon Giasson (2003).....	36
Tableau 3 : Regroupement des types d’inférence entre les terminologies présentées dans la littérature et celle de Baker et Stein (1981)	37
Tableau 4 : Exemples de textes courants et de textes littéraires selon les catégories proposées par le PFEQ.....	42
Tableau 5 : Variables indépendantes des analyses de régression linéaires simples ayant pour variable dépendante le rendement en résolution de problèmes écrits d’arithmétique	91
Tableau 6 : Statistiques descriptives de chacune des variables étudiées	95
Tableau 7 : Résultats des analyses de régression linéaires simples ayant pour variable dépendante le rendement en résolution de problèmes écrits d’arithmétique	96
Tableau 8 : Quatre sous-groupes de variables indépendantes	98
Tableau 9 : Statistiques descriptives de chacun des sous-groupes	99
Tableau 10 : Résultats des analyses de régression linéaires simples ayant pour variable dépendante le rendement en résolution de problèmes écrits d’arithmétique	99
Tableau 11 : Sommaire du modèle de prédiction ayant pour variable dépendante le rendement en résolution de problèmes écrits d’arithmétique	101

Tableau 12 : Score de différence entre le rendement en compréhension de texte narratif et le rendement en compréhension de texte informatif..... 109

LISTE DES FIGURES

Figure 1 : Score de différence du rendement des élèves aux évaluations en compréhension de texte narratif et informatif.....	109
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----

INTRODUCTION

Selon le ministère de l'Éducation, du Loisir et du Sport (MELS), le domaine de la mathématique constitue un élément déterminant de la réussite éducative (Programme de formation de l'école québécoise (PFEQ), 2006). Si les élèves doivent maîtriser les différents savoirs essentiels en mathématiques, l'enseignement des mathématiques doit toutefois aller au-delà de cette acquisition de connaissances pour amener les élèves à rendre ces connaissances utiles et durables (MELS, 2008). Selon cette perspective, l'activité de résolution de problèmes en mathématiques, notamment la résolution de problèmes écrits, représente un contexte propice à la découverte, à la consolidation et à l'appropriation des différents concepts à l'étude (National Council of Teachers of Mathematics (NCTM), 2008). La résolution de problèmes écrits contribue ainsi à l'enrichissement des connaissances mathématiques des élèves, en plus de favoriser le réinvestissement des apprentissages. Le caractère déterminant de cette activité intellectuelle sur le plan de la réussite scolaire, sociale et professionnelle a été mis en évidence par plusieurs auteurs et chercheurs (Boutin, 1997; Dionne, 1995; Fascicule K, 1988; NCTM, 2008).

Les résultats aux épreuves internationales de mathématiques montrent cependant que les élèves ont de la difficulté à résoudre les problèmes présentés sous la forme d'un énoncé de problème écrit (Programme international pour le suivi des acquis (PISA), 2003). Les difficultés rencontrées peuvent s'expliquer par la complexité de la tâche de résolution de problèmes (Weisser, 1999), qui exige de l'élève qu'il mobilise à la fois plusieurs connaissances et habiletés différentes. Outre les connaissances liées au domaine des mathématiques, telles que les habiletés en calcul et les connaissances au regard des différentes techniques opératoires, nous retrouvons aussi la lecture, qui constitue une habileté essentielle afin de résoudre un énoncé de problème écrit. En effet, l'habileté en lecture est considérée par plusieurs auteurs comme un indicateur important du rendement en résolution de problèmes écrits de mathématiques (Adams et Lowery, 2007; Call et Wiggin, 1966; Jordan, Hanich et Kaplan, 2003; Muth, 1991).

Récemment, une étude exploratoire menée par Voyer, Beaudoin et Goulet (2012) visait à vérifier l'effet de l'habileté en lecture, selon la structure narrative ou informative du texte, sur le rendement en résolution de problèmes écrits de mathématiques. Les résultats obtenus par ces auteurs suggèrent plusieurs conclusions, notamment que 1) l'habileté en lecture ne doit pas être considérée globalement lorsque l'on tente d'étudier l'effet de cette variable sur le rendement en résolution de problèmes écrits, et que 2) les élèves habiles en lecture ne sont pas nécessairement les mêmes selon le type de texte lu, soit narratif ou informatif. Par ailleurs, d'autres études récentes se sont intéressées aux différentes habiletés et stratégies en lecture pouvant être associées au rendement en résolution de problèmes écrits de mathématiques (Carter et Dean, 2006; Laflamme, 2009; Sovik, Frostrad et Heggberget, 1999; Vilenius-Tuohimaa, Aunola et Nurmi, 2008).

Les données issues de ces recherches ont permis d'apporter des précisions au regard des habiletés en lecture développées en français qui sont les plus sujettes à être mises à profit en situation de résolution de problèmes écrits en mathématiques. Afin de raffiner le lien existant entre les habiletés développées en français et la réussite en résolution de problèmes écrits, nous avons considéré dans le cadre de cette étude non seulement la structure du texte comme facteur du rendement en lecture, mais aussi le type de question administrée lors des épreuves de compréhension de texte, soit les questions de repérage et les questions d'inférence. Ces variables ont été choisies en fonction des pratiques évaluatives généralement utilisées par les enseignants afin d'évaluer le rendement en lecture de leurs élèves.

Au primaire, différents facteurs peuvent influencer la compréhension en lecture des élèves. Parmi ces facteurs, nous retrouvons entre autres, le type de question et la structure du texte. En effet, les épreuves de compréhension en lecture comportent généralement deux types de question : les questions de repérage et les questions d'inférence (Bowyer-Crane et Snowling, 2005; Wang, 2006). Afin de répondre à chacun de ces types de question, l'élève doit mobiliser des habiletés distinctes, étant donné la demande cognitive différente exigée

par les questions de repérage et d'inférence (Cain et Oakhill, 1999; Pearson et Johnson, 1978; Tal, Siegel et Maraun, 1994). Pour répondre à une question de repérage, l'élève doit repérer une information contenue explicitement dans le texte (Cain et Oakhill, 1999; Giasson, 2003), tandis que pour répondre à une question d'inférence, l'élève doit plutôt faire des liens entre les idées ou compléter des informations manquantes ou implicites (Giasson, 2003). De plus, certains auteurs définissent les questions d'inférence selon deux niveaux, soit le *text-connecting* et le *gap-filling* (Baker et Stein, 1981), qui renvoient eux-aussi à des habiletés cognitives différentes.

Mis à part le type de question administrée, le texte utilisé afin d'évaluer l'habileté en lecture des élèves influence aussi la façon dont le lecteur abordera sa lecture (National Assessment Governing Board, 2006; White et Kapinus, 1994). Au primaire, deux types de texte sont généralement utilisés afin d'évaluer la compréhension en lecture des élèves, soit les textes narratifs et les textes informatifs. Un texte à structure narrative peut être défini selon le « schéma du récit », qui concerne la structure sous-jacente aux histoires, alors que le texte à structure informative est quant à lui caractérisé par une variété de structures se chevauchant à l'intérieur d'un même texte. La classification de Meyer (1985), catégorisant les textes informatifs selon les relations logiques de base qui y sont contenues, est celle la plus fréquemment utilisée. L'auteure propose des catégories telles que la description, l'énumération, la comparaison, la relation entre la cause et l'effet, etc. Les caractéristiques distinctes liées à chacun de ces deux types de texte ont amené plusieurs auteurs à s'intéresser à l'influence de la structure du texte sur la compréhension en lecture des élèves. Les études menées sur le sujet ont montré que les textes narratifs et les textes informatifs sont traités différemment par les élèves (McDaniel, Einstein, Dunay et Cobb, 1986; Romero, Paris et Brem, 2005) et que des habiletés distinctes sont exigées afin de bien les comprendre (Best, Floyd et McNamara, 2008; McTavish, 2008).

Selon cette perspective, l'objectif de la présente recherche est donc de vérifier l'influence de l'habileté en lecture, selon la structure du texte (narrative/informative) et le

type de question administrée (repérage/inférence), sur le rendement en résolution de problèmes écrits d'arithmétique d'élèves du troisième cycle du primaire.

L'ajout de la variable « type de question » dans le domaine d'études des liens mathématiques-lecture permettra de raffiner les résultats obtenus par Voyer *et al.* (2012). Dans cette optique, les résultats contribueraient à l'avancement des connaissances dans ce domaine d'études. En effet, d'un point de vue scientifique, les résultats attendus permettraient de préciser la nature du lien qu'entretient la lecture avec la résolution de problèmes écrits de mathématiques. Si la littérature compte plusieurs recherches ayant permis d'établir clairement un lien entre ces deux habiletés, nous sommes d'avis que l'étude des liens mathématiques-lecture dans le domaine de la compréhension des problèmes écrits doit encore évoluer. Cette avenue doit davantage être développée afin d'arrimer plus spécifiquement les habiletés en lecture des élèves avec celles en résolution de problèmes écrits. Notre recherche vise une contribution à l'avancement des connaissances dans cette direction. Par ailleurs, une compréhension plus fine de cette relation permettrait de mieux outiller les enseignants sur les transferts possibles entre l'apprentissage de la lecture et celui de la résolution de problèmes écrits.

Pour atteindre les objectifs de la recherche, nous avons utilisé un devis de recherche quantitatif. Plus précisément, notre recherche s'inscrit dans les études corrélationnelles prédictives, puisqu'au-delà de l'exploration des liens entre les variables à l'étude, nous visons aussi l'explication de ces relations (Fortin, Côté et Filion, 2006). Notre expérimentation a été menée auprès d'élèves de sixième année, puisque cette clientèle est davantage familière avec les textes à structure informative que leurs pairs plus jeunes (Bowen, 1999; Snow, 2002). Notre échantillon compte 176 élèves provenant de huit classes issues de cinq écoles de la région Chaudière-Appalaches et de la Commission scolaire des Navigateurs.

Chacune des classes participantes a été rencontrée à deux reprises. Lors de chacune des rencontres, les élèves ont eu à compléter un questionnaire comportant trois tâches : (1) résoudre trois problèmes écrits d'arithmétique, (2) lire individuellement un texte à structure narrative/informative, puis (3) répondre à 10 questions écrites afin d'évaluer leur compréhension du texte. Les données recueillies nous ont permis de calculer le rendement moyen de chaque participant pour les cinq variables à l'étude, soit (1) le rendement moyen en résolution de problèmes écrits d'arithmétique, (2) le rendement moyen en compréhension de texte narratif, (3) le rendement moyen en compréhension de texte informatif, (4) le rendement moyen aux questions de repérage, ainsi que (5) le rendement moyen aux questions d'inférence. Ces cinq scores de rendement ont été utilisés afin de réaliser les analyses de régression linéaires nécessaires à l'atteinte de notre objectif.

CHAPITRE 1

PROBLÉMATIQUE ET OBJECTIFS DE RECHERCHE

Le premier chapitre de la présente recherche sera développé selon trois parties distinctes. L'énoncé de la problématique sera élaboré en premier lieu, suivi de l'objectif de recherche. Finalement, la question principale et les sous-questions du projet de recherche seront présentées.

1.1 La présence et les rôles de la résolution de problèmes dans l'enseignement

Au fil du temps, un consensus s'est établi à l'effet que la réussite en mathématiques constitue un élément fondamental de la réussite éducative visée par les différents curriculums scolaires. La réussite en mathématiques, si elle peut comporter différentes facettes, a souvent été caractérisée par l'habileté des élèves à résoudre des problèmes de mathématiques, et souvent des problèmes écrits de mathématiques (Jitendra, Sczesniak et Deatline-Buchman, 2005). L'habileté en résolution de problèmes est d'ailleurs considérée par plusieurs comme un critère de réussite en mathématiques (MELS, 2006; NCTM, 1980, 1989, 2008; PISA, 2003). Cette activité est au cœur même de l'activité mathématiques et comme le soutient Julo (1995), peu importe le type de pédagogie ou le style d'enseignement privilégié par l'enseignant, « on se retrouve toujours confrontés à des problèmes en mathématiques » (p.111).

Dans le même ordre d'idées, en 1980, le NCTM soutenait que le développement de l'habileté à résoudre des problèmes devait être une priorité chez les enseignants de mathématiques et recommandait que le curriculum scolaire accorde une place centrale à la résolution de problèmes mathématiques. Quelques années plus tard, les publications *Curriculum and Evaluation Standards for School Mathematics* (NCTM, 1989) et *Everybody Counts* (National Research Council, 1989) ont grandement contribué à faire de

la résolution de problèmes le thème principal de l'enseignement des mathématiques au cours des années 90. En 2008, le NCTM défend toujours sa position et décrit la résolution de problèmes comme étant « la pierre angulaire des mathématiques, puisque sans cette habileté, l'utilité et la puissance des idées, des connaissances et des habiletés mathématiques sont sévèrement limités » (Traduction personnelle, NCTM, 2008, p.182).

La place de plus en plus grande accordée à la résolution de problèmes et l'attention particulière qui lui est accordée dans le domaine de l'enseignement des mathématiques sont justifiées par le double rôle de cette activité d'apprentissage. En effet, la résolution de problèmes est considérée non seulement comme une habileté de base en mathématiques, mais aussi tel un contexte d'apprentissage permettant l'atteinte de différents objectifs mathématiques (Fascicule K, 1988; NCTM, 2008; Poirier Proulx, 1999; Stanic et Kilpatrick, 1988).

1.1.1 La résolution de problèmes en tant qu'habileté et contexte d'apprentissage

Dans le cadre de l'enseignement des mathématiques au primaire, la résolution de problèmes renvoie d'abord à une habileté de base à développer. Le défi de l'enseignement des mathématiques étant de rendre les connaissances des élèves utiles et durables en accentuant le lien entre les mathématiques et la réalité (MELS, 2008), ces derniers doivent être amenés à appliquer les mathématiques dans leur quotidien. C'est dans cette optique que le PFEQ vise le développement de l'habileté à résoudre des problèmes chez les élèves. Ceux-ci doivent arriver à surmonter les problèmes qu'ils rencontreront au quotidien, et ce, en appliquant les habiletés et les stratégies mathématiques appropriées. Pour y parvenir, il importe de les outiller à faire face à diverses situations, en leur proposant régulièrement des problèmes réels et variés (Fascicule K, 1988).

De plus, cette activité d'apprentissage offre l'opportunité aux élèves de consolider et d'enrichir leurs connaissances, en plus de stimuler l'apprentissage des mathématiques. Selon cette perspective, la résolution de problèmes n'est pas seulement considérée comme étant un « résultat fini » de l'apprentissage des mathématiques, mais aussi comme un moyen de « faire les mathématiques » (NCTM, 2008). La résolution de problèmes est dans ce cas décrite telle une activité permettant l'atteinte de d'autres objectifs (Stanic et Kilpatrick, 1988). Ainsi, il est possible d'amener les élèves à découvrir différents concepts mathématiques en leur proposant des problèmes dont la démarche de résolution fera ressortir ces nouveaux concepts visés par l'enseignant. D'un point de vue didactique, la résolution de problèmes est ainsi perçue comme une stratégie d'enseignement utilisée pour favoriser l'apprentissage (Poirier Proulx, 1999).

La reconnaissance des apprentissages issus du double rôle qu'occupe la résolution de problèmes dans l'enseignement des mathématiques est loin d'être récente. Si l'importance attribuée à la résolution de problèmes a souvent été associée à ce double rôle, il est toutefois possible de définir la valeur de cette activité d'apprentissage selon d'autres perspectives.

D'une part, sur le plan cognitif, la résolution de problèmes contribue au développement d'habiletés intellectuelles privilégiées dans le domaine des mathématiques. Entre autres, elle permet le développement d'habiletés liées au jugement et au raisonnement, telles que structurer, abstraire, généraliser, synthétiser, déduire et justifier (Bednarz, 2002; Fascicule K, 1988). Au-delà du point de vue cognitif, la pratique de cette activité d'apprentissage entraîne aussi le développement de certaines habiletés d'ordres affectif et social. En effet, la résolution de problèmes favorise le sentiment d'appropriation des connaissances mathématiques, les attitudes positives envers les mathématiques et les habiletés de coopération et de partenariat (Boutin, 1997; Fascicule K, 1988).

D'autre part, la résolution de problèmes permet non seulement le développement de diverses habiletés liées aux mathématiques, mais aussi celles nécessaires afin de résoudre des problèmes selon d'autres perspectives. Par exemple, considérant la demande cognitive exigée pour résoudre un problème de mathématiques, celle-ci n'est pas très différente de celle exigée pour résoudre un problème d'ordre social. Dans les deux cas, le solutionneur doit développer un mode de pensée innovateur et productif pour résoudre la situation donnée et atteindre l'objectif initial (Lesh et Zawojewski, 1988). De plus, tel que soutenu par le PFEQ (2006), la résolution de problèmes « peut être sollicitée dans toutes les disciplines pour autant que les démarches de l'élève ne se limitent pas à la simple reproduction d'une procédure déjà élaborée » (p.34).

Ainsi, le rôle central assigné au développement de l'habileté à résoudre des problèmes dans l'enseignement des mathématiques est justifié par les nombreux apprentissages qui y sont associés. Toutefois, ces différents apprentissages ne sont pas sans difficulté pour les élèves. Que ce soit au Québec, aux États-Unis ou ailleurs, ces derniers rencontrent diverses difficultés lorsqu'ils sont placés en situation de résolution de problèmes écrits.

1.2 L'évolution des curriculums mathématiques : le virage vers la résolution de problèmes

Du côté des États-Unis, rappelons certains événements survenus dans les années 50 qui ont influencé l'histoire de l'enseignement des mathématiques. En octobre 1957, une reconduction majeure du curriculum des mathématiques et des sciences fut influencée par la réussite de l'Union Soviétique lors du lancement du satellite Sputnik. Menés par la crainte d'accuser un retard technologique et scientifique par rapport aux Russes, les États-Uniens ont mis de l'avant un nouveau programme connu sous l'appellation des *new maths*. Ce curriculum élaboré en 1960 s'est rapidement avéré être un échec, dû à l'incapacité des élèves non seulement à maîtriser les concepts mathématiques théoriques, mais aussi ceux

de base, c'est-à-dire les concepts à partir desquels les connaissances d'ordres supérieures devraient être construites. Les *new maths* ont donc laissé place au mouvement *back-to-basics*. À la fin des années 70, ce nouveau curriculum a lui-aussi été déclaré comme étant un échec. Ainsi, durant une décennie entière, l'enseignement des mathématiques a favorisé le développement d'habiletés techniques apprises par cœur, sans accorder d'importance aux expériences concrètes. Conséquemment, les étudiants se sont avérés faibles en ce qui a trait aux processus de raisonnement et de résolution de problèmes (Schoenfeld, 1992). Dans le but de réduire ces faiblesses, le National Council of Supervisors of Mathematics (NCSM) a été le premier, en 1977, à orienter le curriculum mathématiques vers la prise en considération de la résolution de problèmes, suivi en 1980, par le NCTM, tel que mentionné précédemment.

Ainsi, il est possible de constater que le virage vers la résolution de problèmes dans l'enseignement des mathématiques a été amorcé depuis maintenant plus de 30 ans, et perdure encore aujourd'hui dans les écoles, quel que soit le niveau scolaire des élèves, et ce, à l'échelle internationale. Toutefois, malgré une reconnaissance collective de l'importance de la résolution de problèmes et des efforts concertés des intervenants issus du milieu pratique et du domaine de la recherche, les élèves ont de la difficulté à comprendre les problèmes, ou exercices, présentés sous la forme d'un énoncé de problème écrit (Ginsburg, 1997; Lupien, 2010). En effet, résoudre des problèmes écrits en mathématiques semble causer des difficultés chez les élèves, quels que soient l'âge ou même le niveau de compétence de ces derniers (Lupien, 2010). L'International Association for the Evaluation of Educational Achievement (IEA, 1996) a qualifié ce problème d'ordre international. Effectivement, les données issues de l'évaluation du PISA soutiennent que dans plusieurs pays membres de l'Organisation de coopération et de développement économiques (OCDE), plus de la moitié des élèves de 15 ans sont incapables de résoudre des problèmes élémentaires, soit des problèmes présentés sous la forme d'un énoncé écrit qui exigent l'utilisation d'une seule source d'information et l'exploitation de données évidentes et bien définies (OCDE, 2004). Toujours selon l'évaluation du PISA en 2003, environ un élève de

15 ans sur cinq parvient à résoudre des problèmes de manière réfléchie et à en communiquer la solution. Finalement, selon le Programme d'indicateurs du rendement scolaire (PIRS) du Conseil des ministres de l'Éducation du Canada, les résultats des élèves du Québec de 13 ans à l'épreuve de résolution de problèmes mathématiques ont montré qu'environ 90% des élèves réussissent à « trouver une solution à des problèmes nécessitant une seule opération sur des algorithmes évidents et sur un nombre limité de nombres entiers », mais que seulement 20% de ces élèves ont atteint le niveau de compétence leur permettant de « faire un choix entre deux algorithmes pour résoudre des problèmes nécessitant plusieurs opérations sur une quantité limitée de nombres rationnels » (Ministère de l'Éducation, 1998).

Les difficultés vécues par les élèves s'expliquent par la complexité de la tâche de résolution de problèmes qui requiert que ces derniers fassent preuve de logique, tout en faisant intervenir diverses habiletés et connaissances (lecture, techniques opératoires, concepts mathématiques, etc.) (DeBlois, 2011; Weisser, 1999). Parmi les habiletés nécessaires à la compréhension d'un énoncé de problème écrit, la lecture est considérée par plusieurs auteurs comme un indicateur important du rendement en résolution de problèmes écrits de mathématiques (Muth, 1988; Sovik *et al.*, 1999; Vilenius-Tuohimaa *et al.*, 2008). D'ailleurs, la notion de compréhension du problème est pour plusieurs chercheurs la première étape du processus de résolution de problèmes, sans laquelle l'individu ne peut atteindre la solution (Voyer, 2006). Cette étape implique la construction d'une représentation mentale de la situation décrite dans le problème par le solutionneur. Il s'agit d'une représentation plus qualitative et non-mathématique du problème, qui décrit les événements et les actions dans un langage de tous les jours (Staub et Reusser, 1995). Ainsi, comprendre un problème de mathématiques suppose non seulement la construction de représentations logico-mathématiques, mais aussi celle de représentations davantage qualitatives, jouant un rôle intermédiaire entre le sens du texte et la mathématisation du problème (Coquin-Viennot et Moreau, 2007). Selon cette perspective, la lecture constitue une habileté essentielle à la réussite en résolution de problèmes écrits de mathématiques.

Cette considération est d'autant plus d'actualité, puisque depuis l'avènement des différentes réformes suggérant de situer davantage dans un contexte les notions mathématiques enseignées, les énoncés de problèmes mathématiques sont plus élaborés, plus longs et prennent l'allure de véritables textes.

1.3 Les liens mathématiques-lecture

Selon Sovik *et al.* (1999), l'habileté en lecture jouerait un rôle d'autant plus déterminant dans la réussite en résolution de problèmes écrits lorsqu'un élève est faible en mathématiques. Dans le même ordre d'idées, certaines études soutiennent que les élèves aux prises avec des difficultés n'affectant que les mathématiques seraient avantagés lors des tâches de résolution de problèmes écrits, comparativement à leurs pairs qui présentent à la fois des difficultés en mathématiques et en lecture (Fuchs et Fuchs, 2002; Jordan *et al.*, 2003).

Par ailleurs, plusieurs études se sont attardées aux liens entre la résolution de problèmes et la lecture, la majorité avec l'intention de montrer le caractère essentiel mais non suffisant de la lecture pour résoudre des problèmes écrits de mathématiques (Adams et Lowery, 2007; Call et Wiggin, 1966; Jordan *et al.*, 2003; Muth, 1984, 1991; Voyer, 2006). Parmi ces études, Muth (1984) conclut que la lecture explique davantage de variance dans le rendement en résolution de problèmes écrits des élèves que les habiletés en calcul elles-mêmes.

L'étude des liens mathématiques-lecture est donc une avenue intéressante afin d'alimenter le domaine de la recherche en résolution de problèmes écrits, qui est encore limité au regard des habiletés apprises dans les cours de français que les élèves peuvent mettre en œuvre pour résoudre un problème écrit de mathématiques. En effet, si plusieurs recherches ont permis d'établir clairement un lien entre le rendement en lecture des élèves et leur rendement en mathématiques (Muth, 1988; Sovik *et al.*, 1999; Vilenius-Tuohimaa *et*

al., 2008; Voyer, 2006), allant jusqu'à accorder autour de 20% de la variance en résolution de problèmes écrits de mathématiques au rendement en lecture (Voyer, 2006), nous ne savons pas encore précisément quelles habiletés spécifiques en lecture constituent les meilleurs indicateurs du rendement en résolution de problèmes écrits de mathématiques.

1.3.1 Les liens mathématiques-lecture : des précisions à apporter

Récemment, une étude exploratoire menée par Voyer *et al.* (2012) révèle que l'habileté en lecture afin de juger du rendement en résolution de problèmes écrits de mathématiques ne doit pas être prise globalement. Dans cette étude, l'habileté en lecture des élèves a été considérée selon un facteur de difficulté en particulier. Plus précisément, l'habileté en lecture a été évaluée en fonction de deux structures de texte différentes, soit les textes à structure narrative et informative. L'objectif visé était d'apporter des précisions au regard des habiletés en lecture développées en classe de français qui sont les plus sujettes à être mises à profit en situation de résolution de problèmes écrits en classe de mathématiques. Les résultats des élèves aux deux épreuves de compréhension de texte suggèrent notamment que les élèves habiles en lecture ne sont pas nécessairement les mêmes selon le type de texte lu, soit narratif ou informatif. Certains lecteurs comprennent mieux les textes narratifs, tandis que d'autres comprennent mieux les textes informatifs. Suite à ce premier constat, la principale question de recherche visait maintenant à savoir lequel de ces deux groupes réussit le mieux en résolution de problèmes écrits de mathématiques. Les auteurs ont donc étudié l'effet de l'habileté en lecture, selon la structure du texte, sur le rendement en résolution de problèmes écrits de mathématiques. Les analyses de corrélation ont montré que le rendement en résolution de problèmes écrits serait davantage lié au rendement en compréhension de texte informatif qu'au rendement en compréhension de texte narratif. Ce résultat soutient que certaines habiletés spécifiques en lecture constituent des indicateurs à privilégier afin de juger du rendement en résolution de problèmes écrits de mathématiques des élèves.

Par ailleurs, des études récentes portant sur différentes habiletés et stratégies en lecture favorisant la réussite en résolution de problèmes écrits de mathématiques (Laflamme, 2009; Sovik *et al.*, 1999; Vilenius-Tuohimaa *et al.*, 2008) ont été réalisées afin d'étudier le lien existant entre les habiletés développées en français et la réussite en résolution de problèmes écrits. Notamment, Vilenius-Tuohimaa et ses collègues (2008) ont récemment mené un projet de recherche ayant pour objectif de vérifier dans quelle mesure l'habileté en compréhension en lecture et le rendement en résolution de problèmes écrits sont influencés par les habiletés techniques en lecture de l'élève, telles que les habiletés de décodage et de reconnaissance des mots. Les résultats de l'expérimentation réalisée auprès de 225 élèves Finlandais de quatrième année révèlent que l'habileté technique en lecture est liée à la fois au rendement en résolution de problèmes écrits (0,42, $p < 0,001$, $R^2 = 0,18$) et au rendement en compréhension en lecture (0,47, $p < 0,001$, $R^2 = 0,23$). Tout comme les résultats obtenus par Voyer *et al.* (2012), ces résultats suggèrent que certains facteurs liés à l'habileté en lecture sont à considérer dans l'étude des liens mathématiques-lecture.

1.4 Objectifs de recherche

Considérant le lien existant entre la lecture et les mathématiques, il importe de comprendre comment les habiletés liées à la lecture peuvent s'articuler pour faciliter la résolution de problèmes écrits de mathématiques. À ce sujet, certaines recherches ont permis d'apporter des précisions au regard des habiletés en lecture développées en français qui sont les plus sujettes à être mises à profit en situation de résolution de problèmes écrits en mathématiques (Carter et Dean, 2006; Vilenius-Tuohimaa *et al.*, 2008; Voyer *et al.*, 2012).

Si différents facteurs influençant la compréhension en lecture des élèves ont été étudiés dans le but de préciser le lien existant entre le rendement en lecture et celui en résolution de problèmes écrits des élèves, l'influence du type de question administrée lors des épreuves de compréhension en lecture n'a pas été vérifiée. Il s'agit selon nous d'une variable digne

d'intérêt considérant les pratiques évaluatives généralement utilisées par les enseignants au primaire afin de juger de l'habileté en lecture de leurs élèves. La formule populaire consiste à proposer un texte aux élèves à partir duquel ils devront ensuite répondre à une série de questions afin d'évaluer leur compréhension. Au primaire, les épreuves de compréhension en lecture comportent généralement deux types de question : les questions de repérage et les questions d'inférence (Bowyer-Crane et Snowling, 2005; Giasson, 2003; Wang, 2006). Chacune de ces questions exigeant des demandes cognitives différentes, les habiletés requises afin de trouver les réponses attendues diffèrent d'un type de question à l'autre (Cain et Oakhill, 1999; Davey, 1988; Miller et Smith, 1984; Pearson et Johnson, 1978; Tal *et al.*, 1994). Ainsi, sachant que le type de question peut influencer le rendement en compréhension en lecture de l'élève, il nous apparaît important de considérer cette variable dans l'étude des liens qu'entretient la lecture avec la résolution de problèmes écrits.

Considérant les résultats issus de l'étude de Voyer *et al.* (2012) selon lesquels il existe un lien entre le rendement en résolution de problèmes écrits et l'habileté en lecture selon la structure du texte; considérant aussi les résultats de plusieurs études récentes suggérant que certaines habiletés particulières en lecture ainsi que certaines stratégies en lecture sont liées au rendement en résolution de problèmes écrits (Carter et Dean, 2006; Laflamme, 2009; Sovik *et al.*, 1999; Vilenius-Tuohimaa *et al.*, 2008), il nous semble pertinent de poursuivre les recherches dans ce domaine d'études afin de raffiner et d'alimenter les résultats précédemment obtenus.

L'objectif de la présente recherche est donc de vérifier l'influence de deux habiletés spécifiques en lecture, soit la compréhension en lecture selon le type de texte (informatif et narratif) et selon le type de question posée (repérage et inférence), sur le rendement en résolution de problèmes écrits d'arithmétique d'élèves du troisième cycle du primaire.

1.5 Questions de recherche

Pour atteindre notre objectif qui vise à préciser si une de ces habiletés spécifiques en lecture constitue un indicateur à privilégier pour juger du rendement en résolution de problèmes écrits d'arithmétique, la question suivante est posée : « En considérant la structure du texte et le type de question posée aux élèves lors d'épreuves de compréhension en lecture, laquelle de ces habiletés spécifiques en lecture est la plus liée au rendement en résolution de problèmes écrits d'arithmétique ? »

Nous tenterons de répondre à cette question de recherche à l'aide des quatre sous-questions suivantes :

« Quel est le lien entre le rendement en résolution de problèmes écrits d'arithmétique et le rendement en compréhension de texte à structure narrative? »

« Quel est le lien entre le rendement en résolution de problèmes écrits d'arithmétique et le rendement en compréhension de texte à structure informative? »

« Quel est le lien entre le rendement en résolution de problèmes écrits d'arithmétique et le rendement aux questions de repérage? »

« Quel est le lien entre le rendement en résolution de problèmes écrits d'arithmétique et le rendement aux questions d'inférence? »

De plus, nous nous interrogeons à savoir si les élèves comprennent aussi bien les textes informatifs que les textes narratifs. Advenant qu'il existe bien deux groupes de lecteurs, soit ceux qui comprennent mieux les textes narratifs et ceux qui comprennent mieux les textes informatifs, cette question pourrait nous amener à préciser la nature du lien qu'entretient la lecture avec la résolution de problèmes écrits d'arithmétique. En effet, nous

pourrions ensuite nous demander lequel des deux groupes réussit le mieux en résolution de problèmes écrits. Afin de trouver réponse à cette interrogation, nous posons la question suivante : « Le rendement des élèves en compréhension en lecture est-il le même selon le type de texte lu, soit un texte narratif et un texte informatif? »

CHAPITRE 2

CADRE DE RÉFÉRENCE

Dans ce deuxième chapitre, les différents concepts à l'étude seront d'abord définis et précisés, pour ensuite aborder les études ayant été menées en lien avec notre sujet de recherche. La recension des écrits sera suivie d'un bref rappel de l'objectif et des questions de recherche.

2.1 Description des concepts à l'étude

Cette première partie nous permettra de présenter les différents concepts à l'étude. Nous définirons en premier lieu le concept de résolution de problèmes et certaines de ses composantes, telles que la notion de problème et le processus de résolution de problèmes. Ensuite, nous ferons la distinction entre un énoncé de problème écrit et un exercice. Des exemples concrets seront fournis afin de mettre en évidence les différences rattachées à chacune de ces notions. Par la suite, les deux principales variables indépendantes à l'étude, soit la structure du texte et le type de question, seront elles aussi définies et présentées en parallèle avec ce que la littérature nous apprend à leur sujet.

2.2 La résolution de problème en mathématiques

En contexte scolaire, l'activité de résolution de problèmes en mathématiques renvoie à une situation qui pose un défi à l'élève. Afin de résoudre le problème engendré par la situation, l'élève devra non seulement appliquer une procédure, mais avant tout, il devra la construire. Afin de bien comprendre le processus de résolution de problèmes en mathématiques, le concept de « problème » doit d'abord être précisé. Pour ce faire, nous présenterons la définition que propose Brun (1995) du concept de problème en contexte scolaire :

Un problème est généralement défini comme une situation initiale, avec un but à atteindre, demandant au sujet d'élaborer une suite d'actions ou d'opérations pour atteindre ce but. Il n'y a problème, dans un rapport sujet/situation, que si la solution n'est pas disponible d'emblée, mais possible à construire. C'est dire aussi qu'un problème pour un sujet donné peut ne pas être un problème pour un autre sujet, en fonction de leur niveau de développement intellectuel par exemple (Revue Suisse Math-École : N° 141, cité par Charnay et Mante, 2008 : 106)

2.2.1 Le concept de problème

Bien que la littérature ne présente pas une définition unique pour décrire le concept de problème, il semble exister un certain consensus autour du fait que deux éléments essentiels sont à considérer pour définir ce concept. Tout d'abord, pour qu'il y ait présence d'un problème, un individu doit être confronté à une situation initiale, pour laquelle la démarche et la solution ne sont pas connues d'emblée (Brun, 1995; Mayer, 2010). Considérant ce premier élément, il est possible que la solution à une tâche ou à une situation donnée soit connue d'un individu, alors que pour un autre, la démarche lui soit tout à fait inconnue. Puisque les connaissances et les habiletés de chacun diffèrent, un problème est donc toujours relatif à l'individu qui tend à le résoudre (Schoenfeld, 1985).

De plus, pour qu'il y ait résolution de problèmes, il doit non seulement y avoir un objectif à atteindre, un blocage dans l'atteinte de cet objectif pour l'individu, mais aussi l'acceptation d'atteindre cet objectif. Ce qui est un problème pour un élève ne l'est pas nécessairement pour un autre, soit parce qu'il n'y a pas de blocage, c'est-à-dire que l'individu possède *a priori* les connaissances nécessaires pour résoudre le problème, soit parce qu'il n'y a pas acceptation de l'objectif à atteindre par l'individu (Henderson et Pingry, 1953). Kilpatrick (1983) parle alors d'appartenance au problème. Cette appropriation du problème par l'individu est liée au concept de défi raisonnable. Il s'agit là

du deuxième élément à considérer. Pour qu'il s'agisse d'un problème, la solution doit être accessible à l'individu, sans toutefois être trop facile à atteindre (Poirier, 2001). Si le problème est trop difficile, il risque d'être ignoré (Voyer, 2006), alors que s'il est trop facile, il ne constitue plus un véritable problème.

Dionne (1995) résume l'ensemble des affirmations présentées ci-haut de façon concrète et originale. Il soutient que « En réalité, c'est la personne qui fait le problème. C'est elle qui, ultérieurement, perçoit des situations comme problématiques. C'est encore elle qui sent le besoin de résoudre le problème, qui a envie de s'y attaquer ». Il conclut que « un problème n'existe donc pas en soi, dans l'absolu : les problèmes ne vivent que dans l'univers de quelqu'un » (p.229). Ces propos mettent en évidence les notions de relativité et d'appartenance au problème, qui constituent les deux éléments-clés du concept de problème.

Pour conclure, le Ministère de l'Éducation du Québec a élaboré en 1988 un document pédagogique appelé *Fascicule K* dont l'orientation générale est liée à la résolution de problèmes. Selon les auteurs ayant participé à l'élaboration de ce guide pédagogique, un élève est appelé à résoudre un véritable problème lorsque :

- Il tente de répondre à une question posée ou d'accomplir une tâche déterminée, à la lumière de son expérience, ainsi que des informations qui sont fournies explicitement ou non ;
- il lui faut réellement chercher pour trouver un moyen de répondre à cette question ou d'accomplir cette tâche ;
- il doit faire appel à des mathématiques ou à des habiletés intellectuelles fréquemment utilisées en mathématiques pour y arriver (*Fascicule K*, 1988 : 7).

2.3 Distinction entre énoncé de problème écrit et exercice

Dans le cadre d'une activité scolaire, l'élève appelé à résoudre un problème écrit se doit de traduire l'information présentée dans l'énoncé de problème en une forme mathématiques afin de répondre à une ou plusieurs questions (Lash, 1985; Verschaffel, Greer et De Corte, 2000). Pour certains élèves, il est possible que les énoncés de problèmes proposés ne constituent pas réellement un problème à résoudre. Tel que mentionné précédemment, certains élèves écriront automatiquement la chaîne d'opérations appropriée afin de trouver la réponse attendue, ce qui indique qu'il ne s'agit pas d'un véritable problème pour ces derniers. Dans ce cas, c'est le terme « exercice » qui sera alors utilisé. Un exercice en mathématiques peut être défini comme une situation où :

L'élève tente de répondre à une question posée ou d'accomplir une tâche déterminée pour laquelle il lui vient rapidement à l'esprit un moyen de répondre à cette question ou d'accomplir cette tâche. Il doit faire appel à des mathématiques ou à des habiletés intellectuelles fréquemment utilisées en mathématiques pour y arriver (Fascicule K, 1988).

La principale différence entre un problème et un exercice réside dans le fait que lors d'un exercice, les élèves « voient spontanément comment s'y prendre pour le résoudre » (Fascicule K, 1988 : 18). Voici un exemple d'exercice envisageable pour des élèves âgés de 10 et 11 ans :

Norah a participé à une activité visant à amasser des fonds pour financer son équipe de soccer. À la fin de la journée, elle constate qu'elle a ramassé 8 billets de 5\$, 12 pièces de 2\$, 5 pièces de 1\$, 9 pièces de 0,25 \$ et 25 pièces de 0,10\$. Combien d'argent a-t-elle amassé au cours de sa journée?

Malgré la présence d'un contexte situationnel dans l'exemple, il s'agit tout de même d'un exercice. Aucune recherche véritable n'est nécessaire pour des élèves de 10 et 11 ans afin de trouver la réponse attendue. Les élèves sont plutôt amenés à pratiquer l'application des opérations d'addition et de multiplication des nombres entiers et décimaux (Fascicule K, 1988).

Toujours selon les auteurs du Fascicule K (1988), il est possible de distinguer trois types d'exercice, et ce en fonction du moment où ils sont utilisés en classe. Les exercices d'« application immédiate » font référence à des exercices ayant pour objectif de consolider une habileté ou une connaissance ayant été présentée dernièrement. Ce sont donc des exercices à court terme. Le deuxième type est celui des exercices d'« applications différées », visant le renforcement des habiletés ou des connaissances des élèves. Ces exercices dits à moyen terme renvoient à des règles ou des méthodes ayant été abordées en classe il y a un certain temps. Finalement, le troisième type d'exercice, ceux à long terme, sont appelés les exercices d'« entretien ». Il s'agit d'exercices dans lesquels les élèves doivent appliquer des connaissances apprises longtemps auparavant.

2.4 L'habileté en lecture

Bien que la définition de la maîtrise de l'habileté en lecture puisse varier d'un auteur à l'autre, les principaux éléments de base qui y sont inclus demeurent les mêmes. La définition proposée par le National Assessment of Educational Progress (NAEP) est utilisée internationalement afin d'aider le public à comprendre ce que les élèves devraient connaître et être en mesure de réaliser dans le domaine de la lecture. Selon cette définition, la lecture inclut « l'habileté à comprendre et à utiliser les textes écrits pour le plaisir et pour l'apprentissage, pour participer à la société et pour atteindre ses objectifs personnels » (NAEP, 2007). Cette définition met en lumière l'importance de l'utilisation de textes variés. Dans cette perspective, le NAEP soutient que l'évaluation en lecture doit mesurer le niveau de rendement des élèves selon trois contextes particuliers :

- 1) « Lire pour l'expérience littéraire : Le lecteur explore des événements, des personnages, des thèmes, des intrigues, des actions et le langage littéraire par l'entremise de romans, d'histoires courtes, de poèmes, de pièces de théâtre, de légendes, de biographies, de mythes et de contes »;
- 2) « Lire pour s'informer : Le lecteur s'approprié l'information pour comprendre le monde en lisant du matériel tel que des magazines, des journaux, des manuels, des essais et des discours »;
- 3) « Lire pour réaliser une tâche : Le lecteur applique ce qu'il a lu pour réaliser une tâche. Par exemple, lire une carte, comprendre un horaire d'autobus, connaître les procédures à suivre, etc. » (National Assessment Governing Board, 2006).

Ces propos indiquent clairement que l'habileté en lecture des élèves englobe différentes composantes. Dans le PFEQ, la compétence « Lire des textes variés » de la discipline du français, langue d'enseignement, comporte cinq composantes différentes. Ces composantes font état de la variété des habiletés que les élèves doivent acquérir afin de maîtriser la compétence liée à l'activité de lecture. En effet, l'élève du troisième cycle doit arriver à :

- 1) Construire du sens à l'aide de son bagage de connaissances et d'expériences;
- 2) Utiliser le contenu des textes à diverses fins;
- 3) Réagir à une variété de textes lus;
- 4) Utiliser les stratégies, les connaissances et les techniques requises par la situation de lecture;
- 5) Évaluer sa démarche de lecture en vue de l'améliorer (PFEQ : 75).

Concrètement, au terme de la deuxième année du troisième cycle du primaire, l'élève devrait pouvoir atteindre les attentes suivantes en ce qui a trait à la compétence en lecture :

À la fin du troisième cycle, l'élève lit efficacement des textes courants et littéraires liés aux différentes disciplines et dont la présentation et l'organisation facilitent la compréhension. En ayant recours à des stratégies variées et appropriées pour dégager les éléments d'information tant explicites qu'implicites, l'élève peut établir des comparaisons entre l'information contenue dans plusieurs textes. Il précise sa compréhension du texte, la confronte avec celle de ses pairs et justifie son point de vue verbalement ou par écrit. Ses réactions témoignent de ses intérêts, de son interprétation personnelle et des liens qu'il établit avec d'autres textes (PFEQ : 75).

De ce fait, l'élève du troisième cycle du primaire doit développer différentes habiletés spécifiques liées à la lecture afin de répondre aux attentes prescrites par le programme de formation. Parmi ces habiletés, nous retrouvons entre autres l'habileté à comprendre un texte selon différents niveaux de compréhension, ainsi que l'habileté à comprendre un texte selon différentes structures de texte.

2.5 Les types de question

Les épreuves de compréhension en lecture administrées dans les écoles primaires évaluent généralement la compréhension des élèves selon deux niveaux différents : la compréhension littérale et la compréhension inférentielle. Concrètement, ces niveaux de compréhension sont évalués principalement à l'aide de deux types de question, soit les questions de repérage et les questions d'inférence.

Lorsque la réponse à une question est « sémantiquement équivalente à une partie du texte ou synonyme à une partie du texte » (Giasson, 2003, p.266), il est alors question d'une compréhension littérale. L'élève doit repérer une information contenue explicitement dans le texte. La compréhension littérale est donc liée aux questions de repérage. Le

deuxième niveau de compréhension dépasse celui de la compréhension littérale, puisqu'il requiert du lecteur qu'il fasse des liens entre les idées du texte en allant au-delà de l'information explicite. C'est ce qu'on appelle la compréhension inférentielle. Contrairement aux questions de repérage, les réponses aux questions d'inférence ne sont pas nécessairement présentées explicitement dans le texte (Giasson, 2003; Miller et Smith, 1984).

2.5.1 Les questions de repérage

Tel que mentionné ci-haut, les questions de repérage sont liées à un niveau de compréhension littérale. Elles exigent de l'élève qu'il repère une information contenue explicitement dans le texte (Bowyer-Crane et Snowling, 2005; Cain et Oakhill, 1999; Giasson, 2003). Selon la classification des questions proposée par Pearson et Johnson (1978), lorsque la relation entre la question et la réponse est clairement explicite, c'est-à-dire lorsque les informations présentées dans la question réfèrent explicitement aux informations du texte, ces auteurs utilisent la formulation *textually explicit*. Cette catégorie de question fait référence à un niveau de compréhension littérale. Ainsi, aucun lien ne doit être fait par le lecteur, il n'a qu'à repérer l'information dans le texte. Par exemple, dans la phrase « Alex a dégusté un bon cornet de crème glacée chez sa grand-mère. », la question « Où Alex a-t-il mangé son cornet de crème glacée ? » correspond à une question de repérage selon Pearson et Johnson (1978). Les éléments auxquels réfère la question se retrouvent explicitement dans la phrase du texte qui contient la réponse.

2.5.2 Les questions d'inférence

Les questions d'inférence, quant à elles, « peuvent servir à relier des phrases, à compléter des informations manquantes ou implicites, à faire des rapprochements entre des informations éparses dans le texte » (Giasson, 2003, p.266). Certains auteurs définissent les

questions d'inférence selon deux niveaux. Le premier niveau, sous l'appellation du *text-connecting*, renvoie aux inférences qui nécessitent que le lecteur fasse des liens entre les idées et les phrases du texte afin de trouver la réponse attendue (Baker et Stein, 1981). Par exemple, à la lecture des phrases suivantes « Lors d'une randonnée à bicyclette avec son ami Émile, Philippe ouvre son sac à dos pour y chercher sa gourde. Les deux amis dégustent avec satisfaction ce bon jus de fruits. », la question « Qu'est-ce que contenait la gourde de Philippe? » représente une question d'inférence de type *text-connecting*. Pour répondre à cette question, le lecteur doit faire des liens entre les différentes idées et phrases du texte pour comprendre que le jus de fruits dégusté par les deux amis est en fait le breuvage que contenait la gourde de Philippe.

Le deuxième niveau, appelé *gap-filling*, fait référence aux questions qui requièrent plutôt du lecteur qu'il mobilise ses connaissances générales afin de pallier une absence d'information explicite dans le texte (Baker et Stein, 1981; Cain et Oakhill, 1999). Par exemple, à partir de l'extrait « En ce beau samedi matin, Stéphanie enfile son maillot de bain. Elle dépose ensuite son casque, ses lunettes et ses sandales dans son sac. Elle est prête à aller rejoindre sa monitrice pour ce troisième cours. », la question « Quel sport Stéphanie pratique-t-elle? » renvoie à une question d'inférence de type *gap-filling*. Le lecteur doit associer les différents « indices » donnés dans l'extrait au sport approprié pour répondre à la question. Il doit donc avoir recours à ses connaissances générales, tout en se référant aux informations explicites du texte.

Un extrait du récit *Le Petit Prince*, d'Antoine de Saint-Exupéry, sera utilisé afin de consolider la compréhension de ces deux niveaux d'inférence.

Les grandes personnes m'ont conseillé de laisser de côté les dessins de serpents boas ouverts ou fermés, et de m'intéresser plutôt à la géographie, à l'histoire, au calcul et à la grammaire. C'est ainsi que j'ai abandonné, à l'âge de six ans, une magnifique carrière de peinture. J'ai donc dû choisir un autre

métier et j'ai appris à piloter des avions. J'ai volé un peu partout dans le monde. [...]

J'ai ainsi vécu seul, sans personne avec qui parler véritablement, jusqu'à une panne dans le désert du Sahara, il y a six ans. Quelque chose s'était cassé dans mon moteur, et comme je n'avais avec moi ni mécanicien, ni passagers, je me préparai à essayer de réussir, tout seul, une réparation difficile. C'était pour moi une question de vie ou de mort. J'avais à peine de l'eau à boire pour huit jours.

Le premier soir je me suis donc endormi sur le sable à mille milles de toute terre habitée. J'étais bien plus isolé qu'un naufragé sur un radeau au milieu de l'océan. Alors vous imaginez ma surprise, au levé du jour, quand une drôle de petite voix m'a réveillé.

(Extrait du récit d'Antoine de Saint-Exupéry, *Le Petit Prince*)

Tableau 1 : Exemples illustrant la terminologie de Baker et Stein (1981)

Exemples de questions d'inférence			
Niveau d'inférence	Question	Réponse attendue	Explication
<i>Text-connecting</i>	Pourquoi le personnage a-t-il décidé d'apprendre à piloter des avions ?	Parce que les grandes personnes lui ont suggéré d'abandonner la peinture et de choisir un autre métier.	Le lecteur doit faire des liens entre les différentes idées et phrases du texte pour comprendre que le personnage désirait devenir peintre, mais qu'il a dû choisir un métier différent pour répondre aux attentes des adultes.
<i>Gap-filling</i>	Est-il possible que le personnage survive dans le désert s'il échoue sa réparation ?	Non, car il finira par mourir de soif.	Afin de trouver la réponse attendue, le lecteur doit avoir recours à ses connaissances générales (Un humain ne peut survivre très longtemps sans eau.) tout en se référant aux informations explicites du texte (« J'avais à peine de l'eau à boire pour 8 jours. »)

2.5.2.1 La taxonomie de Pearson et Johnson (1978)

Pearson et Johnson (1978) précisent quant à eux qu'il faut considérer la relation entre la question et la réponse afin de juger du niveau de l'inférence. Ainsi, la taxonomie qu'ils proposent n'est pas une classification des questions en soi, mais bien une classification de la relation entre la question et la réponse. Pearson et Johnson (1978) définissent trois types de question. Le premier type de question, appelé *textually explicit*, a été défini précédemment. Il correspond aux questions qui exigent uniquement du lecteur qu'il repère une information explicite dans le texte, sans avoir à faire de lien entre la question et la réponse. Les mots utilisés dans la question ainsi que la réponse attendue se retrouvent textuellement dans une phrase commune. Ce type de question est donc lié à une

relation explicite entre la question et la réponse. Ce premier niveau renvoie aux questions de repérage.

Le deuxième type de question, que les auteurs nomment *textually implicit*, requiert du lecteur qu'il fasse un lien entre les éléments d'information présentés dans la question et les différentes phrases du texte. La réponse attendue et les informations auxquelles réfère la question ne se trouvent pas dans une même phrase, ce qui explique la nature implicite de la relation entre la question et la réponse.

Finalement, les questions présentées sous l'appellation du *scriptally implicit*, renvoient aux questions qui demandent au lecteur de mobiliser ses connaissances antérieures, celles connexes à l'information présentée dans le texte, afin de trouver la réponse attendue qui n'est pas écrite explicitement dans le texte. La relation entre la question et la réponse est donc encore une fois implicite.

À l'aide du même extrait du récit *Le Petit Prince* présenté précédemment, un exemple pour chacune des catégories de la classification de Pearson et Johnson (1978) sera présenté dans le but d'illustrer concrètement les trois relations proposées par ces auteurs. Chacun des exemples sera présenté en trois étapes : la question (Q), la réponse attendue (R) et l'explication de la relation entre la question et la réponse (E).

1) Question de type *textually explicit* :

Q. À quel âge le personnage a-t-il abandonné sa carrière de peintre?

R. À 6 ans.

E. Une phrase du texte renferme à la fois la réponse attendue et les informations présentées dans la question. La relation entre la question et la réponse est donc clairement explicite.

2) Question de type *textually implicit* :

Q. Le personnage pouvait-il espérer trouver un village dans les environs?

R. Non, car il se trouvait à mille milles de toute terre habitée.

E. La réponse attendue se trouve encore de façon explicite dans le texte, mais cette fois-ci, le lecteur doit faire un lien entre les informations présentées dans la question et les différentes phrases du texte. Il s'agit d'une relation implicite entre la question et la réponse.

3) Question de type *scriptally implicit*:

Q. Lors de sa panne d'avion, sur quel continent se trouve le personnage?

R. Sur le continent africain.

E. Bien que la réponse ne se trouve pas explicitement dans le texte, le lecteur doit tout de même s'y référer pour mobiliser les connaissances requises afin de fournir la réponse attendue. Dans ce cas-ci, il doit savoir que le désert du Sahara est situé en Afrique. Il s'agit d'une relation implicite entre la question et la réponse.

2.5.2.2 Différentes terminologies

Une revue de la littérature permet de constater que selon les auteurs, des termes différents sont employés afin de définir le type d'inférence exigée pour répondre à une question en particulier. Parfois, un vocabulaire différent est utilisé pour définir un même type d'inférence. Nous exposerons les principales terminologies que nous retrouvons dans la littérature afin de mettre en évidence que la terminologie sélectionnée dans le cadre de la présente recherche, c'est-à-dire celle de Baker et Stein (1981), peut être considérée comme une classification générale de l'ensemble des types d'inférence que proposent les différents auteurs.

2.5.2.2.1 L'inférence élaborative

L'inférence élaborative est utilisée pour enrichir la représentation mentale que se construit le lecteur de l'histoire présentée. Ce type d'inférence favorise l'imaginaire puisqu'il met l'accent sur des éléments superficiels du texte plutôt que de favoriser une meilleure compréhension du contenu (Bowyer-Crane et Snowling, 2005). Par exemple, des questions portant sur des caractéristiques physiques du personnage n'ayant aucun lien avec l'intrigue permettent au lecteur de mieux visualiser le héros, sans pour autant l'aider à mieux comprendre l'histoire.

2.5.2.2.2 L'inférence cohésive ou anaphorique

Ce type d'inférence renvoie à la compréhension d'un lien entre un mot de substitution et son référent. L'inférence cohésive ou anaphorique s'appuie donc sur des indices linguistiques présentés dans le texte (Bianco et Coda, 2002; Bowyer-Crane et Snowling, 2005). Par exemple, dans les phrases « André cassa accidentellement le vase en porcelaine de sa tante Suzanne. Il se sentit terriblement mal suite à cet accident. », la question « Qui éprouve des remords suite à l'événement survenu? » fait référence à une inférence cohésive ou anaphorique, puisque l'élève doit savoir que le pronom personnel « Il » est de genre masculin, et donc qu'il renvoie à André, et non à Suzanne.

2.5.2.2.3 L'inférence basée sur les connaissances

Ce troisième type d'inférence est étroitement lié aux inférences de type *gap-filling* de Baker et Stein (1981). En effet, une inférence basée sur les connaissances est définie telle une inférence qui nécessite que le lecteur utilise ses connaissances antérieures pour assurer une compréhension et une représentation cohérente du texte (Bowyer-Crane et Snowling, 2005). Par exemple, à la lecture des phrases « Le réservoir de l'automobile sera bientôt vide. Nicolas s'arrêta alors dans une station service pour y mettre de l'essence. », le

lecteur doit savoir que « l'essence permet à l'automobile d'avancer », sans quoi il ne pourra saisir la cohérence entre les deux phrases. S'il possède cette connaissance générale, il pourra facilement inférer que Nicolas s'arrêta dans une station service dans le but d'éviter que son véhicule « tombe en panne ». Dans le cas contraire, ces deux phrases seront à ses yeux dépourvues de sens.

2.5.2.2.4 L'inférence évaluative

L'inférence évaluative se rapporte à l'issue émotionnelle d'un événement (Bowyer-Crane et Snowling, 2005). Encore une fois, le lecteur doit se baser sur ses connaissances antérieures pour bien interpréter le texte, mais ce type d'inférence est uniquement lié aux réactions émotionnelles. Par exemple, lorsqu'un élève lit les phrases « Florence gagna le premier prix au concours de dessin de son école. Elle afficha aussitôt un énorme sourire sur son visage. », il peut inférer que Florence sourit parce qu'il s'agit pour elle d'un événement heureux. Un tel moment occasionne généralement des comportements positifs tels que des sourires.

2.5.2.2.5 L'inférence de dépendance au vocabulaire

Dans le cas d'une inférence de dépendance au vocabulaire, la réponse attendue requiert du lecteur qu'il connaisse le sens d'un mot-clé particulièrement difficile présenté dans le texte (Bowyer-Crane et Snowling, 2005). Aucun lien ne doit être fait entre les différentes informations du texte, il suffit seulement que l'élève connaisse la définition d'un mot précis utilisé soit dans le texte ou dans la question elle-même. Par exemple, si un élève lit la phrase « Isabelle pratique l'ornithologie. » et qu'il ignore ce que signifie ce mot, il sera incapable de répondre à la question « Est-ce que Isabelle s'intéresse aux oiseaux? ». L'inférence n'est possible que si le mot-clé est connu de l'élève.

Dans le même ordre d'idées, certains auteurs appellent « inférences lexicales » ces inférences qui sont liées à la compréhension d'un mot qui ne fait pas partie du répertoire lexical de l'élève (Makdissi, Boisclair et Sanchez, 2006). Toutefois, selon ces auteurs, l'élève peut réussir à s'approprier le sens du mot inconnu en se référant à ses connaissances syntaxiques de la langue, ainsi qu'à ses connaissances générales sur le monde. Le contexte de l'histoire dans lequel le mot est introduit peut aussi aider l'élève à comprendre le sens du mot nouveau.

2.5.2.2.6 L'inférence causale

Contrairement aux différents types d'inférence présentés jusqu'à maintenant, l'inférence causale renvoie quant à elle à l'inférence que Baker et Stein (1981) nomment *text-connecting*. En effet, l'inférence causale se définit par la compréhension d'un lien de causalité implicite entre deux événements ou plus (Fayol, 1996). Par exemple, suite à la lecture d'une histoire portant sur l'évolution d'un personnage très pauvre en un artiste très reconnu, une question d'inférence causale pourrait porter sur les raisons qui expliquent comment le personnage est devenu riche.

2.5.2.2.7 L'inférence logique et l'inférence optionnelle

Dans son livre *La lecture, De la théorie à la pratique*, Giasson (2003) définit deux catégories d'inférence, soit les inférences logiques et les inférences optionnelles. Les inférences logiques sont celles qui découlent nécessairement du texte. Le lecteur s'appuie sur le texte pour inférer une information qui y est contenue de façon implicite. Pour expliquer ce type d'inférence, Giasson (2003) utilise l'exemple suivant : « Les indiens se dirigeaient vers le soleil couchant. » (p.267) Dans cette phrase, l'élève qui infère que les indiens se dirigeaient vers l'ouest émet une inférence logique, puisqu'il s'est référé à une information du texte pour comprendre vers quel endroit se déplaçaient les indiens.

L'information n'était pas présentée explicitement dans le texte, bien qu'un « indice » s'y trouvait.

Le deuxième type d'inférence présenté par Giasson (2003) est celui appelé inférence optionnelle. La principale caractéristique des inférences optionnelles renvoie à la notion de véracité. En effet, une inférence optionnelle est liée à une information sous-entendue dans la phrase, mais qui peut être inexacte. Dans l'exemple précédent, un élève pourrait émettre l'inférence que les indiens qui se dirigeaient vers l'ouest se déplaçaient à cheval (Giasson, 2003). Il est fort probable que cette inférence soit juste, mais elle n'est pas nécessairement vraie. L'élève s'appuie sur ses connaissances pour faire ce type d'inférence. Giasson (2003) précise que les inférences optionnelles peuvent être classées selon différentes catégories. Ces catégories reposent sur l'objet de l'inférence. Voici un tableau résumant les principales catégories d'inférences optionnelles présentées dans le livre de Giasson (2003).

Tableau 2 : Les principales catégories d'inférences optionnelles selon Giasson (2003)

Objet de l'inférence	Exemples	Question menant à l'inférence
Lieu	Après l'inscription, le garçon nous aida à transporter nos bagages dans notre chambre.	Où sommes-nous?
Agent	Le peigne dans une main et les ciseaux dans l'autre, Christian s'approcha de la chaise.	Qui est Christian?
Temps	Lorsque la lumière du portique s'éteignit, la noirceur fut complète.	À quel moment se passe la scène?
Action	Bernard arqua son corps et fendit l'eau d'une façon absolument impeccable.	Que fit Bernard?
Instrument	D'une main sûre, le Dr Grenon mit l'instrument bruyant dans ma bouche.	Quel instrument le Dr Grenon utilisa-t-il?
Objet	Le géant rutilant, avec ses 18 roues, surplombait les véhicules plus petits sur l'autoroute.	Quel est ce géant rutilant?
Cause-effet	Le matin, nous avons constaté que plusieurs arbres étaient déracinés et que d'autres avaient perdu des branches.	Qu'est-ce qui a causé cette situation?
Problème-solution	Pierre a le côté de la figure tout enflé et sa dent le fait terriblement souffrir.	Comment Pierre pourrait-il régler son problème?
Sentiment, attitude	Pendant que je montais sur l'estrade pour recevoir mon diplôme, mon père applaudit, les larmes aux yeux.	Quel sentiment éprouvait mon père?

Source : Giasson, 2003, *La lecture : De la théorie à la pratique*, p.269.

La définition des inférences optionnelles met en évidence que « toute lecture donne lieu à des inférences optionnelles » (Giasson, 2003, p.268). En effet, ces inférences sont réalisées par le lecteur pour combler les détails que l’auteur n’a pas précisés. Sans les inférences optionnelles, les textes seraient surchargés de détails mineurs.

Ces types d’inférence étant tous définis selon des caractéristiques précises, il est possible de les regrouper à l’aide de catégories plus générales. En effet, les inférences que nous avons présentées peuvent être regroupées adéquatement selon les deux catégories proposées par la terminologie de Baker et Stein (1981). Ainsi, dans la catégorie du *text-connecting* se retrouvent les inférences cohésives (ou anaphoriques) et les inférences causales, tandis que les inférences élaboratives, évaluatives, de dépendance au vocabulaire (ou lexicale) et les inférences basées sur les connaissances sont étroitement liées à la catégorie nommée *gap-filling*. Voici un tableau illustrant ce regroupement.

Tableau 3 : Regroupement des types d’inférence entre les terminologies présentées dans la littérature et celle de Baker et Stein (1981)

Catégories de Baker et Stein (1981)	Autres terminologies présentées dans la littérature
<i>Text-connecting</i>	Inférence cohésive ou anaphorique
	Inférence causale
<i>Gap-filling</i>	Inférence élaborative
	Inférence basée sur les connaissances
	Inférence évaluative
	Inférence de dépendance au vocabulaire ou lexicale
	Inférence logique
	Inférence optionnelle

2.6 L'habileté en lecture selon le type de question

L'attention accordée à l'effet du type de question sur le rendement en lecture se justifie par le niveau de difficulté propre aux questions de repérage et d'inférence. Les questions qui demandent à l'élève de faire une inférence sont plus difficiles que celles qui lui demandent seulement de repérer la réponse dans le texte (Bowyer-Crane et Snowling, 2005).

Selon Cain et Oakhill (1999) dans une étude menée auprès de 53 élèves âgés entre sept et huit ans, aucune différence significative n'a été établie entre les élèves faibles et les élèves forts en compréhension en lecture pour ce qui est des questions de repérage, tandis que l'écart entre ces deux groupes s'est révélé statistiquement significatif au niveau du rendement aux questions d'inférence. Ces résultats supportent l'idée selon laquelle la compréhension littérale, liée aux questions de repérage, renvoie à une demande cognitive autre que celle requise par la compréhension inférentielle. Afin de répondre à une question de repérage, l'élève doit associer les mots de la question à une information présentée explicitement dans le texte, alors que pour répondre à une question d'inférence, il doit plutôt traiter l'information de façon implicite (Miller et Smith, 1984; Tal *et al.* 1994; Wang, 2006).

Une autre recherche conduite par Davey (1988) avait pour objectif d'évaluer l'effet de plusieurs caractéristiques liées aux passages, aux types de question et aux formats de question sur la performance des élèves aux évaluations de compréhension en lecture. Deux variables associées aux types de question ont été retenues dans le cadre de l'étude, dont la variable « source de l'information des éléments de réponse ». Cette variable est liée au fait que les éléments de réponse puissent être présentés de manière explicite ou implicite. L'expérimentation a été réalisée auprès de 100 élèves âgés entre 11 et 15 ans, dont 50 élèves jugés « fort » en compréhension en lecture et 50 élèves jugés « faible ». Soixante-et-une questions issues du test de lecture standardisé « Stanford Achievement test » (SAT) ont

été analysées. Les résultats d'une analyse de régression linéaire ont permis de déterminer que la variable « source d'information nécessaire afin de trouver la réponse attendue » contribue dans une proportion considérable à la variance de l'indice de difficulté de la question pour les lecteurs faibles (27%) et à une proportion modérée de la variance pour les lecteurs forts (12%). Ainsi, le fait que la réponse à une question soit formulée explicitement ou implicitement semble être un prédicateur de l'indice de difficulté de la question pour les deux groupes d'élèves, forts et faibles en compréhension en lecture.

Par ailleurs, dans ses études, Oakhill (1982, 1984) a précisé que ce ne sont pas tous les lecteurs qui possèdent les habiletés requises afin de générer les inférences nécessaires à une compréhension juste et adéquate d'un texte. D'autres soutiennent que les lecteurs moins habiles font généralement moins d'inférences que leurs pairs plus habiles (Cain et Oakhill, 1999; Cain, Oakhill, Barnes et Bryant, 2001; Long, Oppy et Seely, 1997). Les différences entre ces élèves quant à l'habileté à émettre des inférences ont soulevé des questions. Notamment, pourquoi les lecteurs habiles ont-ils moins de difficulté à générer des inférences? Plusieurs ont souligné l'évidence selon laquelle une inférence peut être émise seulement si la connaissance générale requise afin de générer cette inférence est disponible (Ackerman, Silver et Glickman, 1990; Casteel, 1993). Essentiellement, certains chercheurs se sont demandés si les différences de rendement entre les questions de repérage et d'inférence étaient uniquement dues à un manque de connaissances générales des élèves, étant donné que ces connaissances n'étaient pas nécessaires afin de répondre aux questions de repérage. Toutefois, Barnes, Dennis et Haeefele-Kalvaitis (1996) ont montré que l'accessibilité aux connaissances n'est pas suffisante afin d'assurer une inférence adéquate.

Cain *et al.* (2001) ont corroboré ces résultats lors d'une étude portant sur les différences au niveau de l'habileté à émettre des inférences entre les lecteurs ayant une bonne compréhension de texte et ceux ayant des difficultés en compréhension de texte. Afin d'évaluer l'habileté à émettre des inférences des participants, les auteurs ont contrôlé la variable des connaissances antérieures. Ainsi, les connaissances étaient équivalentes pour

les deux groupes. Les résultats soutiennent que même lorsqu'ils possèdent les connaissances requises afin de générer une inférence, les lecteurs faibles en compréhension ne font pas ces inférences aussi facilement que leurs pairs habiles en compréhension. L'accessibilité des connaissances n'est donc pas une condition suffisante afin de réussir à émettre une inférence. Nous pouvons ainsi éliminer le manque de connaissances en tant que source première des difficultés liées à la génération d'inférences pour les lecteurs faibles en compréhension. Les auteurs ont aussi tenté d'identifier quelle était la source de difficulté pour les deux groupes. Ils affirment que les lecteurs faibles en compréhension éprouvent de la difficulté à sélectionner les informations pertinentes sur lesquelles les inférences devraient s'appuyer. Il s'agit donc d'une difficulté liée à la recherche de l'information explicite du texte à partir de laquelle l'inférence devrait être produite. Pour ce qui est des lecteurs habiles en compréhension, ces derniers sont capables de rechercher l'information pertinente dans le texte et dans leur mémoire (connaissances générales), mais échouent lorsque vient le temps d'intégrer les deux éléments. Ainsi, la difficulté vécue par chacun des groupes apparaît à deux moments très différents dans le processus de génération d'inférence. Les élèves du groupe faible rencontrent une difficulté beaucoup plus tôt que les élèves du groupe fort.

Ainsi, pour qu'un élève soit en mesure de générer une inférence appropriée suite à la lecture d'un texte, différentes habiletés sont nécessaires, allant au-delà des connaissances générales requises. Par conséquent, puisque les élèves éprouvent généralement plus de difficultés lors des questions d'inférence, et que les questions de repérage et d'inférence exigent du lecteur des demandes cognitives différentes, il est possible de définir ces deux types de question en tant que tâches distinctes liées à l'évaluation de la compréhension en lecture.

2.7 La classification des types de texte

En milieu scolaire, afin de catégoriser les différents textes qui sont proposés aux élèves, certains critères peuvent être utilisés. Principalement, les textes sont définis selon deux critères, soit la fonction de la lecture et l'intention de l'auteur.

2.7.1 La classification selon la fonction de la lecture

Giasson (2003) soutient que l'activité de lecture peut être définie selon deux fonctions générales. Il peut s'agir d'une fonction utilitaire ou à l'opposé, d'une fonction esthétique. Plus précisément, dans les écoles, la fonction associée à la lecture est décrite selon les termes « textes courants » et « textes littéraires ». Les textes courants visent un objectif fonctionnel, comme s'informer ou réaliser une tâche, et incluent, entre autres, les textes informatifs et les documentaires. Les textes littéraires ont quant à eux été écrits pour le plaisir du lecteur, et ont pour but de partager un univers imaginaire avec le lecteur. Les textes fictifs font partie de cette deuxième catégorie (Giasson, 2003).

Le PFEQ propose différentes catégories de textes courants et de textes littéraires qui sont à découvrir par les élèves du primaire. Ces catégories ont été pensées selon la fonction propre à chacun des textes. Le tableau suivant présente quelques unes de ces catégories, accompagnées d'exemples qui y sont associés.

Tableau 4 : Exemples de textes courants et de textes littéraires selon les catégories proposées par le PFEQ

TEXTES COURANTS ET TEXTES LITTÉRAIRES	
Catégories	Exemples
Textes qui racontent	Roman, conte, légende, fable, récit, nouvelle littéraire, bande dessinée, reportage, témoignage, anecdote, fait divers, etc.
Textes qui décrivent	Rapport d'observations, compte rendu, liste, description d'un lieu, d'une situation, d'un personnage, d'un objet, de sentiments, notice informative, démonstration, etc.
Textes qui expliquent	Présentation, article d'encyclopédie, discussion, reportage, nouvelle journalistique, etc.
Textes qui disent comment faire	Recette, notice de montage ou de fabrication, mode d'emploi, conseils ou suggestions, protocole expérimental, plan technique, instructions, consignes, règles d'un jeu, etc.
Textes qui visent à convaincre ou à faire agir	Message publicitaire, petite annonce, affiche promotionnelle, règlements, critique, texte d'opinion, demande d'information, invitation, débat, etc.

Source : MELS, 2006, *Programme de formation de l'école québécoise*, p.86-87

2.7.2 La classification selon l'intention de l'auteur

Outre les fonctions de la lecture, les textes peuvent aussi être catégorisés selon l'intention de l'auteur. Différents objectifs peuvent être poursuivis par un auteur lorsqu'il s'investit dans l'écriture d'un texte. Il peut vouloir persuader, informer ou encore distraire le lecteur. Ce sont ces intentions qui définissent les textes appelés textes persuasifs, incitatifs, informatifs ou narratifs. Selon Giasson (2003), il est possible de distinguer ce qui anime l'auteur parmi trois intentions générales. Il peut vouloir sensibiliser le lecteur, c'est-à-dire jouer sur ses émotions. Dans ce cas-ci, il orientera son écriture vers des textes

narratifs (contes, nouvelles, histoires, etc.) ou des textes expressifs (poèmes). La seconde intention est celle qui a pour objectif d'influencer le comportement du lecteur. Il s'agit alors de textes directifs, par exemples, des consignes ou des modes d'emploi, ou encore de textes persuasifs, tels que des textes présentant des conseils ou des idées sur un sujet précis. Finalement, lorsque l'auteur désire agir sur les connaissances du lecteur, il optera pour l'écriture de textes informatifs, tels que des articles, des monographies ou des documentaires (Giasson, 2003).

2.7.3 La classification selon la littérature anglophone

Du côté de la littérature anglophone, ceux ayant classifié les textes selon différents genres ont habituellement proposé quatre catégories principales : les textes narratifs, les textes informatifs, les textes persuasifs et les textes descriptifs (Graesser et Goodman, 1985b). Aucun consensus n'a été établi afin de catégoriser les différents types de texte et plusieurs termes sont utilisés afin de les décrire. Toutefois, suite à la lecture d'études récentes, nous avons constaté que plusieurs d'entre elles se rapportent aux propos de l'auteure Carolyn E. Kent (1984), qui soutient que les terminologies les plus souvent employées sont celles de *texte narratif* et de *texte informatif*. À l'instar de cette formulation, plusieurs auteurs s'entendent sur le fait que les textes narratifs sont des textes écrits pour divertir (Brewer et Lichtenstein, 1982), incluant généralement des personnages poursuivant des buts, des séquences d'événements, des morales et des thèmes (Baker, Gersten et Grossen, 2002; Van Den Broek, Lynch, Naslund, Levers-Kentucky et Verduin, 2003), tandis que les textes informatifs sont plutôt des textes présentant de nouveaux concepts, ayant pour objectif d'informer le lecteur en lui transmettant de nouvelles connaissances (Brewer et Lichtenstein, 1982; Weaver et Kintsch, 1991).

2.8 Les structures narrative et informative

La structure du texte, c'est-à-dire la façon dont les idées sont organisées par l'auteur, est étroitement liée à la fonction du texte et à l'intention de l'auteur. Effectivement, l'auteur organisera le contenu de son texte selon l'objectif visé par le texte. Considérant l'ensemble de ces critères (structure, fonction, intention), il est important de mentionner qu'un texte ne peut être défini selon un type de texte unique. Adam (1985), en conclusion à son article ayant pour titre *Quels types de textes*, affirme qu'« il n'existe guère de discours réels qui n'actualisent, en même temps, plusieurs types textuels » (Traduction personnelle, p.43). L'auteur renchérit cette affirmation en ajoutant que « Tout texte, quelle que soit la volonté qu'il traduit d'être homogène dans sa structure, relève en fait de la causalité de l'hétérogène » (Traduction personnelle). La conclusion donnée par Adam (1985) laisse tout de même percevoir que malgré cette hétérogénéité, les textes présentent généralement « une dominante ».

Considérant cette perspective, plusieurs études ont été réalisées au sujet des structures définissant les textes narratifs et les textes informatifs. Selon ces recherches, les textes narratifs possèderaient une structure plutôt semblable et familière, tandis que les structures des textes informatifs seraient plus variées (Beck et McKeown, 1989; Meyer, 1975; Mulcahy et Samuels, 1987; Stein et Trabasso, 1982).

2.8.1 La structure narrative

Considérant l'objet de cette étude, nous proposons une définition de la structure narrative qui s'inscrit principalement dans le domaine de l'enseignement primaire. Selon cette perspective, la structure des textes narratifs se caractérise à l'aide du « schéma du récit », qui concerne la structure sous-jacente aux histoires. Ce modèle décrit les parties qui composent une histoire et la façon dont elles sont organisées. Le schéma du récit comporte

cinq éléments : la situation initiale (présentation du personnage principal et du contexte dans lequel il s'inscrit), l'élément déclencheur (changement/événement bouleversant la stabilité de départ/problème), les péripéties (événements/actions et réactions des personnages/tentatives de résolution du problème), le dénouement (conséquence(s) liée(s) aux tentatives de résolution du problème ou aboutissement des aventures vécues) et la situation finale (réaction du personnage principal, événement résultant de l'ensemble de l'histoire, morale, etc.) (Giasson, 2007; Mandler et Johnson, 1977; MELS, 2006; Thorndyke, 1977).

2.8.2 La structure informative

Tel que mentionné précédemment, les textes à structure informative sont caractérisés par une variété de structures se chevauchant à l'intérieur d'un même texte. La classification de Meyer (1985), catégorisant les textes informatifs selon les relations logiques de base qui y sont contenues, est celle la plus fréquemment utilisée. Voici les catégories proposées par l'auteure : (1) description, (2) énumération, (3) séquence, (4) comparaison, (5) relation entre la cause et l'effet, et (6) relation entre le problème et la solution.

Ghaith et Harkouss (2003) définissent quant à eux les structures des textes informatifs à l'aide des quatre catégories suivantes : (1) description/collection, (2) contraste/comparaison, (3) cause/effet, et (4) problème/solution, alors que Englert et Hiebert (1984) proposent les catégories suivantes : (1) comparaison/contraste, (2) description, (3) énumération, et (4) séquence. Malgré certaines différences entre les classifications proposées dans la littérature, les auteurs s'entendent sur le fait que les structures des textes informatifs sont variées et qu'une seule structure est rarement présentée tout au long du texte.

2.9 Le rôle de la structure du texte

Les recherches descriptives indiquent que les élèves qui éprouvent de la difficulté en compréhension possèdent souvent des connaissances limitées à propos de la façon dont les différents types de texte sont structurés et organisés. La connaissance de la structure du texte aide les élèves à poser des questions pertinentes à propos de ce qu'ils lisent et à faire des prédictions, ce qui fournit une aide considérable en terme de compréhension (Baker *et al.*, 2002). Ainsi, plusieurs recherches ont établi un lien important entre la conscience de la structure des textes et la compréhension en lecture (Englert et Heibert, 1984; Ghaith et Harkouss, 2003; Meyer et Freedle, 1984). Les lecteurs qui sont conscients des différences au regard des structures de texte se souviennent de plus d'informations et d'idées que ceux présentant une conscience plus faible. C'est pourquoi la compréhension est négativement affectée lorsque les lecteurs lisent des textes organisés selon une structure inconnue (Burns, Roe et Ross, 1999) ou lorsqu'ils ne maîtrisent pas les différentes structures textuelles (Fayol, 2000).

2.10 L'habileté en lecture selon la structure du texte

Les caractéristiques distinctes liées à chacune des deux structures ont amené plusieurs auteurs à s'intéresser à l'influence de la structure du texte sur la compréhension en lecture des élèves. Ceux ayant étudié cette question soutiennent généralement que lors des évaluations de compréhension en lecture, les enfants ont tendance à mieux réussir lorsqu'il s'agit de textes à structure narrative plutôt que de textes à structure informative (Ballantyne, 1993; Best *et al.*, 2008; Romero *et al.*, 2005; Saenz et Fuchs, 2002; Temizyürek, 2008).

Notamment, McTavish (2008) a dirigé une étude visant à illustrer et à comparer les stratégies métacognitives utilisées par une élève de troisième année lors de la lecture orale

d'un texte informatif et narratif. Suite à un rappel oral de la lecture pour chacun des deux types de texte par la participante, une interview composée de questions de « rappel stimulé », visant l'identification des stratégies métacognitives utilisées par l'élève, fut conduite par l'auteure. Les résultats soutiennent que bien que les mêmes stratégies aient été utilisées pour les deux types de texte, le fait que le texte informatif ait été moins bien compris propose que certaines de ces stratégies ne soient pas appropriées pour favoriser la compréhension de ce type de texte. Des habiletés différentes seraient requises pour comprendre chacun des types de texte. Cette conclusion concorde avec celle proposée par Best *et al.* (2008), qui ont dirigé une étude ayant pour objectif de comparer l'influence de deux compétences en lecture sur la compréhension de textes à structure narrative et informative. Ils soulignent que les auteurs engagés dans les mesures d'intervention afin d'améliorer les habiletés en lecture des élèves devraient considérer l'utilisation de stratégies et de techniques de lecture adaptées pour chaque type de texte.

D'autres chercheurs ont associé les différences de rendement lors des évaluations en lecture de textes narratifs et informatifs au traitement différent que requiert chacun de ces types de texte. C'est le cas de Romero *et al.* (2005) qui ont mené une étude visant à comparer la compréhension en lecture des élèves pour un texte à structure informative et un texte à structure narrative. Ils ont étudié la manière dont chacun des textes est traité par les élèves. Le rendement en compréhension en lecture des élèves a été analysé selon deux tâches différentes: une tâche exigeant un niveau de compréhension « global » et une tâche exigeant un niveau de compréhension « local ». Le niveau local fait référence à la compréhension des informations de base du texte, assimilées sans avoir à émettre d'inférences. Le niveau de compréhension global est quant à lui lié à l'interprétation de l'ensemble des idées du texte. Les auteurs ont travaillé auprès de 32 élèves de quatrième année et les résultats de cette étude suggèrent que la structure du texte contribue aux différences de rendement des élèves. Aucune différence selon le type de texte n'a été identifiée pour la tâche impliquant un niveau local de compréhension, tandis que le rendement lors de la tâche exigeant un niveau global de compréhension a été supérieur pour

le texte à structure narrative. Ce résultat s'inscrit dans la lignée d'autres travaux soutenant que les textes informatifs ont tendance à être compris davantage selon un niveau local, tandis que les textes narratifs seraient compris selon les deux niveaux, local et global, par les élèves (McDaniel *et al.*, 1986).

2.10.1 Les facteurs de difficultés

Un facteur important à considérer afin d'expliquer les différences de rendement généralement en faveur des textes narratifs est celui de la structure du texte. Il a souvent été dit que les structures des textes narratifs se ressemblent davantage entre elles que celles des textes informatifs, ce qui permettrait aux élèves d'identifier et d'utiliser plus facilement ce type de structure. De plus, les recherches indiquent que les enfants sont familiers avec la structure narrative dès leur jeune âge (Stein et Policastro, 1984; Stein et Trabasso, 1982). Déjà dès les premières années d'école, la plupart des élèves possèdent une connaissance de base de la structure narrative. En effet, certains enfants ont développé une compréhension de la façon dont les histoires sont structurées. Avant même d'avoir appris à lire, ils savent que dans toute histoire, il y a un début, un milieu et une fin (William, Hall et Lauer, 2004). Ils devront évidemment élaborer leurs connaissances et apprendre que la structure narrative renvoie aussi aux notions de personnages, d'intrigue, de thèmes, etc., mais cet apprentissage est facilité par leurs connaissances de base acquises naturellement avant leur entrée à l'école.

À l'opposé, les textes informatifs ont tendance à présenter un plus grand défi lors de la compréhension en lecture. D'autres facteurs peuvent être considérés afin d'expliquer le rendement généralement plus faible associé aux évaluations de compréhension en lecture de textes informatifs. Principalement, mentionnons les deux raisons suivantes :

- 1) La densité des informations présentées avec un vocabulaire et un contenu non familier dans les textes informatifs, comparativement aux textes narratifs qui sont composés d'un langage et d'idées qui sont plus familiers (Lapp, Flood et Ranck-Buhr, 1995);
- 2) La complexité de la structure des textes informatifs (relations abstraites et logiques) comparativement à la relation séquentielle qui caractérise les textes narratifs (Stein et Trabasso, 1982).

De plus, une dernière explication pouvant être mentionnée en ce qui a trait aux différences de rendement entre les deux types de texte s'inscrit dans le fait qu'au primaire, l'enseignement de la lecture met davantage l'accent sur les textes fictifs, négligeant ainsi l'utilisation et la découverte de textes informatifs (Campbell, Kapinus et Beatty, 1995; Duke, 2000; Gagnon et Ziarko, 2008). En effet, selon une étude menée par Duke (2000), les textes informatifs représentent en moyenne moins de 10% du matériel présent dans les bibliothèques de classe et moins de 3% du matériel affiché sur les murs ou ailleurs dans la classe. Dans cette même recherche, l'auteur déterminait que les élèves interagissent en moyenne seulement 3,6 minutes par jour avec des textes informatifs (Duke, 2000). Par conséquent, le fait que les élèves aient très peu d'occasions de se familiariser avec les textes informatifs peut être un facteur déterminant du niveau de l'habileté qu'ils ont développée par rapport à la compréhension de ce type de texte.

Par ailleurs, la recension des écrits effectuée en lien avec l'habileté en lecture des élèves selon le type de texte a révélé que certains auteurs sont en désaccords avec les propos présentés précédemment. C'est le cas de Roller et Schreiner (1985) qui soutiennent que lorsque le contenu du texte est contrôlé, le niveau de compréhension des élèves pour les deux types de texte est comparable. Ces auteurs ont mené une expérimentation auprès de 56 élèves de sixième année. Les résultats obtenus ont montré que le niveau de compréhension des élèves lors de la lecture des versions informatives des textes n'était pas plus faible que

celui des versions narratives, bien que leur vitesse de lecture fût plus lente. Ces auteurs concluent donc que le contenu, et non le type de texte, serait partiellement responsable des différences au niveau du traitement de l'information. Selon eux, les études ayant révélé qu'il existe des différences entre la compréhension des textes narratifs et des textes informatifs n'ont pas tenu compte du contenu.

Dans le même ordre d'idées, Spiro et Taylor (1987) soulignent que les enfants, même très jeunes, sont aussi familiers avec la structure informative. Ils rappellent que dès les premières années de leur vie, les enfants se questionnent sur le monde qui les entoure. Ils sont donc rapidement en contact avec de nouvelles informations et leurs questionnements les amènent même à faire des liens entre elles. Spiro et Taylor (1987) affirment que l'unique différence entre les deux structures se situe au regard de la pertinence des situations de lecture proposées. Ils soutiennent que le contenu des textes informatifs présentés à l'école n'est désormais plus rattaché à des interrogations personnelles pertinentes, mais souvent à des informations n'étant pas liées aux expériences et aux intérêts personnels des élèves.

L'ensemble des propos soutenus par ces auteurs a été considéré lors de l'élaboration des questionnaires utilisés dans le cadre de notre expérimentation. Les détails concernant le contrôle des variables mentionnées par Roller et Schreiner (1985) ainsi que par Spiro et Taylor (1987) seront présentés lors du chapitre suivant portant sur la méthode utilisée pour notre recherche.

En somme, suite à la recension des écrits réalisée à propos des types de question et des types de texte, nous retenons les questions d'inférence de type *text-connecting* et de type *gap-filling* telles que proposées par Baker et Stein (1981) ainsi que les questions de repérage, définies par la catégorie *textually explicit* de Pearson et Johnson (1978). Pour ce qui est des types de texte, nous optons pour deux structures très utilisées dans les classes de niveau primaire, c'est-à-dire les textes à structure narrative et les textes à structure

informative. C'est à partir de ces choix que nous pourrons construire de façon éclairée les questionnaires qui seront utilisés afin d'évaluer la compréhension en lecture des élèves.

CHAPITRE 3

MÉTHODOLOGIE

Ce troisième chapitre a pour but de présenter les différents choix méthodologiques mis en œuvre afin d'atteindre l'objectif de recherche. Notre objectif visait à vérifier l'influence 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. Notre devis méthodologique sera décrit à l'aide des cinq sous-sections suivantes : (1) le devis de recherche; (2) les participants à l'étude; (3) les instruments de mesure; (4) la cueillette de données et (5) les méthodes d'analyse de données.

3.1 Devis de recherche

Notre projet de recherche vise l'investigation d'une question principale qui sera répondue à l'aide de quatre sous-questions. La question principale a été formulée de la façon suivante : « En considérant la structure du texte et le type de question posée aux élèves lors d'épreuves de compréhension en lecture, laquelle de ces habiletés spécifiques en lecture est la plus liée au rendement en résolution de problèmes écrits d'arithmétique ? »

Les quatre sous-questions suivantes seront utilisées afin de répondre à la question principale énoncée ci-haut :

« Quel est le lien entre le rendement en résolution de problèmes écrits d'arithmétique et le rendement en compréhension de texte à structure narrative? »

« Quel est le lien entre le rendement en résolution de problèmes écrits d'arithmétique et le rendement en compréhension de texte à structure informative? »

« Quel est le lien entre le rendement en résolution de problèmes écrits d'arithmétique et le rendement aux questions de repérage? »

« Quel est le lien entre le rendement en résolution de problèmes écrits d'arithmétique et le rendement aux questions d'inférence? »

Afin de répondre à ces questions, nous avons choisi une approche quantitative. Ce choix a été fait en fonction de l'état des connaissances au regard des habiletés spécifiques en lecture favorisant la réussite en résolution de problèmes écrits de mathématiques. Premièrement, le besoin apparaissait de faire ressortir des liens significatifs entre les différentes variables à l'étude afin de répondre à la principale question de recherche. Notre étude devait donc comporter un échantillon de taille appropriée permettant de conduire les différentes analyses statistiques nécessaires. De plus, la présente étude visait à savoir si ce sont les mêmes élèves qui obtiennent un haut rendement en compréhension en lecture selon le type de texte. Afin d'atteindre ce deuxième objectif, un échantillon de taille devait nécessairement être utilisé.

Plus précisément, nous avons utilisé un devis de recherche corrélationnel, s'inscrivant dans les études dites non expérimentales. Contrairement aux études expérimentales ou quasi-expérimentales, dans l'étude non expérimentale, les variables sont étudiées sans aucune manipulation : elles sont plutôt examinées telles qu'elles se présentent. Ce type de devis a pour but « d'examiner des relations entre des variables et, éventuellement, d'en préciser la force et la direction » (Fortin, *et al.*, 2006, p.188). Trois principales formes de devis corrélationnel peuvent être distinguées selon l'objectif de recherche visé. La présente recherche se veut une étude corrélationnelle prédictive, puisqu'au-delà de l'exploration des liens entre les variables à l'étude, nous visions aussi l'explication de ces relations. Ainsi, le devis corrélationnel nous permet d'expliquer la variation de notre variable dépendante, soit le rendement en résolution de problèmes écrits d'arithmétique, soumise à l'influence de nos deux variables prédictives, c'est-à-dire les

variables indépendantes « structure du texte » et « type de question ». Toutefois, il est à noter que dans le cadre de notre projet de recherche, les analyses statistiques effectuées vont au-delà des associations linéaires entre les variables, puisque nous souhaitons étudier l'effet de deux habiletés spécifiques en lecture sur le rendement en résolution de problèmes écrits d'arithmétique. Pour y parvenir, des analyses de régression linéaires simples et multiples seront réalisées.

Finalement, si cette étude se veut une étude corrélationnelle prédictive, c'est parce que les études précédemment menées dans le domaine ont permis l'exploration des relations entre les différentes variables à l'étude. Notre recherche peut donc s'avancer au-delà de la description et de l'exploration, et miser sur la prédiction et l'explication.

3.1.1 Les variables à l'étude

Cinq variables différentes ont été étudiées dans le cadre de notre projet de recherche. Le rendement en résolution de problèmes écrits d'arithmétique constitue la variable dépendante de l'étude. Il importe de préciser que la résolution de problèmes écrits telle que nous l'entendons dans le cadre de cette étude renvoie à l'activité d'apprentissage omniprésente dans l'enseignement des mathématiques au quotidien, soit celle présentée par l'entremise des problèmes écrits traditionnels dont les manuels scolaires débordent. De plus, afin de préciser l'effet de l'habileté en lecture des élèves sur le rendement en résolution de problèmes écrits d'arithmétique, quatre principales variables indépendantes ont été analysées, soit le rendement en compréhension de texte narratif, le rendement en compréhension de texte informatif, le rendement aux questions d'inférence et le rendement aux questions de repérage.

3.2 Les participants à l'étude

Le projet de recherche a été mené auprès d'élèves du troisième cycle du primaire. Plus précisément, notre échantillon s'est limité aux élèves de sixième année. Ce choix a été fait en considérant que de façon générale, les textes à structure informative sont travaillés en classe seulement à partir de la quatrième année (Bowen, 1999; Snow, 2002). Plusieurs auteurs ont d'ailleurs souligné le moment tardif à partir duquel les textes à structure informative étaient présentés dans les classes au primaire (Campbell *et al.*, 1995; Duke, 2000). L'utilisation de ce type de texte engendre de nouvelles difficultés en lecture. Pour la première fois, les élèves sont appelés à « lire pour apprendre » au lieu « d'apprendre pour lire » (Chall et Jacobs, 2003). Selon les étapes du développement de la lecture proposées par Chall (1996), de la première à la troisième année environ, les élèves lisent des textes simples et familiers, à partir desquels ils acquièrent les principes alphabétiques, tandis qu'à partir de la troisième et la quatrième année, les textes qui leur sont proposés sont plus variés, plus complexes, et présentent des défis linguistiques et cognitifs différents.

Ce changement occasionne souvent chez les élèves ce que plusieurs chercheurs ont nommé le *fourth-grade slump*. Cette appellation anglophone fait référence à la période critique dans le développement des compétences en lecture que vivent les élèves durant la troisième, la quatrième et la cinquième année (Meichenbaum et Biemiller, 1998; Sweet et Snow, 2003). De ce fait, nous jugeons pertinent de restreindre notre échantillon aux élèves de sixième année, puisque cette clientèle est davantage familière aux textes à structure informative que leurs pairs plus jeunes. L'effet de nouveauté s'étant atténué, nous considérons qu'il est possible de comparer le rendement en lecture de ces élèves selon les deux structures de texte.

3.2.1 La sélection des participants

Afin de sélectionner les participants de notre étude, une méthode d'échantillonnage non probabiliste fut utilisée. Les sujets constituant notre échantillon sont les élèves dont les enseignants titulaires ont accepté de participer à notre expérimentation. Les directions d'école ont d'abord été informées de notre projet lors d'un premier contact téléphonique. Ce fut ensuite le choix du directeur ou de la directrice de transmettre ou non les informations relatives à notre projet aux enseignants de sixième année de leur école. Dans le cas où l'enseignant acceptait de participer à l'étude, un rendez-vous fut fixé afin de déterminer le moment des rencontres en classe. Les enseignants des classes ayant accepté de s'impliquer, ainsi que la direction d'école, ont été informés qu'ils recevraient un rapport global des résultats de la recherche. Étant donné que le projet fait appel à des élèves âgés entre 11 et 12 ans, afin de participer à la présente étude, chaque élève a dû obtenir une autorisation du titulaire de l'autorité parentale se traduisant par la signature d'un formulaire de consentement (voir annexe I). L'élève dont le parent ou le titulaire de l'autorité refusa qu'il participe à l'étude réalisa les mêmes épreuves de français et de mathématiques que les autres. Toutefois, ses résultats ne furent pas recueillis et analysés. Ce choix a été fait compte tenu que les activités exigées pouvaient très bien se vivre en classe dans le contexte ordinaire d'enseignement.

3.2.2 L'échantillon de l'étude

Au terme de cette démarche visant la collaboration d'enseignants afin de travailler auprès d'élèves de sixième année, huit enseignants issus de cinq écoles de la province de Québec ont accepté de participer à notre recherche. Plus précisément, les cinq écoles participantes font partie de la région Chaudière-Appalaches et de la Commission Scolaire des Navigateurs. On comptait initialement 195 élèves dans ces huit classes, mais au final, 176 élèves ont constitué l'échantillon de l'étude. Selon les données du MELS, quatre des

cinq écoles ayant participé à notre étude possédaient un indice de milieu socio-économique se situant entre 1 et 3 pour l'année scolaire 2010-2011¹.

3.2.3 La défection des participants

Tel que mentionné précédemment, 195 élèves étaient présents initialement dans les huit classes participantes. Toutefois, considérant les participants dont les données n'ont pas été retenues, les productions de 176 élèves ont été analysées. Différentes raisons expliquent pourquoi certains participants ont été exclus de l'analyse des données. D'abord, les résultats de huit élèves n'ont pas fait partie de la saisie et de l'analyse des données, étant donné le refus de participation à l'étude par le titulaire de l'autorité parentale. De plus, puisque neuf élèves n'ont pas retourné le formulaire de consentement dûment rempli, nous avons été dans l'obligation de ne pas considérer les données de ces participants. Finalement, deux élèves ont volontairement été exclus de la saisie et de l'analyse des données en raison d'une incapacité intellectuelle à répondre aux questionnaires. Il s'agit de deux élèves présentant un trouble de dyslexie sévère. En temps normal, ces élèves réalisent les tâches de compréhension en lecture conjointement avec leur enseignant, tandis que pour les activités de résolution de problèmes écrits, leurs enseignants lisent avec eux l'énoncé de problème et la question. Dans le cadre de cette étude, il aurait été inadéquat de permettre une telle démarche, c'est pourquoi nous avons décidé de ne pas considérer les résultats de ces deux élèves.

Par ailleurs, l'expérimentation ayant été menée lors de deux rencontres distinctes, certains participants n'ont pas été en mesure de réaliser les deux questionnaires pour

¹ « Les données relatives à la défavorisation en milieu scolaire sont calculées à l'aide de deux variables : l'indice du seuil de faible revenu (SFR) et l'indice de milieu socio-économique (IMSE). L'IMSE est constitué de la proportion des familles avec enfants dont la mère n'a pas de diplôme, certificat ou grade (ce qui représente les deux tiers du poids de l'indice) et la proportion de ménages dont les parents n'étaient pas à l'emploi durant la semaine de référence du recensement canadien (ce qui représente le tiers du poids de l'indice) » (MELS, 2011). On utilise les rangs déciles afin de comparer la place relative d'une école par rapport à l'ensemble des écoles publiques.

différentes raisons. Ainsi, pour certains élèves, les données d'une des deux épreuves de compréhension de texte sont manquantes, ainsi que la moitié des résultats pour les problèmes écrits d'arithmétique. Au total, six élèves présentent des données manquantes, la plupart en raison d'une absence lors de la passation du test. Un seul élève présente des données manquantes en raison d'un manque de temps pour terminer l'épreuve. Or, les résultats de ces participants ont tout de même été considérés lors de l'ensemble des analyses.

3.3 Les instruments de mesure

Deux questionnaires furent utilisés afin d'évaluer le rendement en résolution de problèmes écrits d'arithmétique et la compréhension en lecture des élèves. Chacun des questionnaires comprenait à la fois un volet mathématiques et un volet lecture. Chaque questionnaire était composé de la façon suivante :

(1) Volet mathématiques : trois problèmes écrits de mathématiques (pour un total de six problèmes écrits différents une fois les deux questionnaires complétés) ;

(2) Volet lecture : un texte (narratif ou informatif) et une série de dix questions visant à évaluer la compréhension du texte.

3.3.1 Volet mathématiques

Les questions liées à l'évaluation des mathématiques étaient des problèmes écrits inspirés de l'ancienne banque d'instruments de mesure (BIM) de la société GRICS destinés aux élèves de sixième année. Nous avons choisi d'utiliser ces problèmes pour différentes raisons. Tout d'abord, étant donné qu'il s'agissait de problèmes écrits conformes à l'ancien programme, nous les avons adaptés aux exigences du programme actuel. L'objectif visé par

une telle démarche était de limiter les chances que les élèves aient déjà résolu ou vu les problèmes présentés dans nos questionnaires. Ainsi, il s'agissait d'une source moins risquée que les manuels scolaires actuellement utilisés. Finalement, cette banque d'instruments de mesure nous fournissait des indicateurs par rapport aux niveaux de difficulté des problèmes, au temps de résolution prévu, ainsi qu'aux habiletés nécessaires pour les résoudre.

Les six problèmes que nous avons choisis sont des problèmes écrits d'arithmétique. On entend par là des problèmes faisant intervenir des nombres naturels et les quatre opérations de base, soit l'addition, la soustraction, la multiplication et la division. Ce choix se justifie par le fait que le champ de l'arithmétique inclut les éléments de base en mathématiques, qui sont réinvestis dans tous les autres champs de la discipline (MELS, 2008).

Les énoncés de problèmes sélectionnés ont été modifiés par l'ajout d'informations situationnelles et conceptuelles, élaborant ainsi un contexte plus riche par rapport à la situation dans laquelle s'inscrit le problème à résoudre. Les éléments situationnels sont des informations qui visent à aider l'élève à se représenter le contexte du récit du problème d'une façon plus complète et plus élaborée, tandis que les éléments conceptuels renvoient à des indices ajoutés afin de rendre plus explicite les relations sémantiques entre les ensembles connus et inconnus (Vicente, Orrantia et Verschaffel, 2007). D'autres auteurs utilisent plutôt la formulation « éléments explicatifs » pour parler des ajouts servant à préciser les liens entre les données (Stern et Lehrndorfer, 1992; Voyer, 2011). Ces ajouts ont été apportés considérant que les énoncés de problèmes mathématiques qui se retrouvent dans les manuels scolaires, aussi bien que ceux proposés par les enseignants, intègrent à la fois des éléments situationnels et conceptuels. Voici l'exemple d'un problème utilisé dans le cadre de notre étude, avant et après les modifications apportées. Dans la version modifiée, nous avons identifié les phrases par des numéros afin de préciser s'il s'agit d'ajouts situationnels ou conceptuels.

Problème original tiré d'une banque d'instruments de mesure de la société GRICS :

Louise s'entraîne sur une piste cyclable en vue d'une compétition. La piste mesure 1 200 mètres. Louise fait cinq tours par jour, sept jours par semaine.

Combien de kilomètres parcourt-elle par semaine?

Problème modifié, utilisé dans le cadre de l'étude :

(1) Sophie est une grande athlète. (2) Bientôt, elle participera à une compétition internationale qui aura lieu aux États-Unis. (3) Évidemment, elle souhaite remporter la médaille d'or. (4) Afin de bien se préparer, elle s'entraîne sur une piste cyclable qui est située tout près de chez elle. (5) Pour être certaine d'être prête à affronter les autres concurrents lors de la course, Sophie fait cinq tours de piste par jour, sept jours par semaine. (6) Elle ose espérer que s'entraîner sur cette piste qui mesure 1 200 mètres sera suffisant pour gagner.

(7) Combien de kilomètres Sophie parcourt-elle par semaine?

Dans ce problème, les phrases 1,2 et 3 sont des phrases dans lesquelles nous avons ajouté des éléments situationnels permettant au lecteur de bien saisir l'enjeu lié aux séances d'entraînement de Sophie, de comprendre le désir de performance et le but poursuivi par cette dernière, alors que les phrases 4,5 et 6 comportent davantage d'éléments conceptuels, qui visent à aider le lecteur à faire des liens entre les idées du texte.

Selon les différentes définitions présentées lors du chapitre précédent, les énoncés de problèmes écrits d'arithmétique utilisés dans le cadre de notre recherche correspondent davantage à des exercices d'entretien qu'à de véritables problèmes écrits, puisque tous les énoncés choisis peuvent être résolus en mobilisant des connaissances apprises au cours du cheminement scolaire des élèves de sixième année. Toutefois, selon les connaissances et habiletés de chacun, il est possible que les énoncés proposés constituent pour certains

élèves de véritables problèmes qui exigeront un engagement réel dans un processus de raisonnement dépassant les solutions automatiques. Pour d'autres, il est envisageable que ces mêmes énoncés soient plutôt perçus tels des exercices dans lesquels le choix des opérations à effectuer est évident. Tous les problèmes écrits originaux ainsi que les versions modifiées, celles utilisées dans le cadre de notre étude, sont présentés en annexe II.

Les problèmes que nous avons choisis d'utiliser dans le cadre de notre expérimentation se distinguent les uns des autres en fonction de ce qui est recherché par le solutionneur, c'est-à-dire de l'inconnue du problème. Qu'est-ce que le solutionneur recherche? Un état final? Une transformation? Dans la prochaine section, nous proposons de faire une analyse des six problèmes écrits utilisés en mettant l'accent sur la description de la place de l'inconnue dans l'énoncé de problème. Par ces analyses, nous visons à décrire quelles sont les différences entre chacun des problèmes proposés au regard de la démarche à mettre en œuvre par le solutionneur, puisque celle-ci variera en fonction de la place de l'inconnue. Afin de déterminer ce qui est recherché, nous avons traduit l'énoncé de problème en une équation algébrique afin de mettre en évidence à quel moment est amenée l'inconnue à la lecture du récit du problème. L'équation a donc été formulée en respectant l'ordre dans lequel les informations numériques sont présentées dans l'énoncé et non dans le problème.

3.3.1.1 Analyse des problèmes écrits

Au cours des prochaines pages, les six énoncés de problèmes seront présentés, suivis de leur analyse respective, incluant la traduction de l'énoncé de problème par une équation algébrique, la description de la place de l'inconnue ainsi que quelques procédures pouvant être utilisées par les élèves pour résoudre chacun des problèmes.

Énoncé de problème 1

Marie rêve de devenir secrétaire. Chaque fois qu'elle en a l'occasion, elle se pratique à écrire des mots le plus rapidement possible sur son ordinateur. Parfois, sa mère calcule le temps que Marie prend pour écrire une série de mots à l'ordinateur. Elle peut écrire 2 mots en 15 secondes. Si elle écrit pendant 3 minutes et 45 secondes sans arrêt, combien de mots a-t-elle écrits pendant ce temps?

Ce premier problème est particulier puisqu'il s'agit d'un problème de proportion. Il est donc difficile de traduire l'énoncé du problème à l'aide d'une équation algébrique. C'est pourquoi nous avons plutôt opté pour un schéma permettant de mettre en relation les différentes données numériques fournies. Ainsi, nous pouvons comparer le nombre de mots écrits en 15 secondes (donnée connue) versus le nombre de mots écrits en 3 minutes et 45 secondes, ou 225 secondes (donnée inconnue).

Nb. mots	Temps (sec.)
2	15
?	225

La traduction de l'énoncé de problème à l'aide du schéma ci-haut permet de constater que la question à laquelle doit répondre l'élève porte sur l'état final de la situation décrite. L'élève peut ainsi chercher le rapport entre les deux nombres de la catégorie « temps » pour ensuite rapporter ce même rapport à la catégorie « Nombre de mots » afin de trouver la réponse.

Nb. mots	Temps (sec.)
2	15
?	225

$\times 15$


$\times 15$


Cette façon de faire ne demande aucun retour en arrière dans la démarche de résolution. Toutefois, nous croyons que cette stratégie sera employée par très peu d'élèves, considérant leur âge et leur niveau d'expérience avec ce type de problème. Il s'agit d'un problème à structure multiplicative que Vergnaud (1990) appelle « quatrième proportionnelle ». Selon cet auteur, les procédures utilisées par les élèves pour résoudre ce type de problème sont très variées.

À notre avis, deux stratégies seront davantage mises en œuvre par les élèves. La première est celle faisant intervenir l'addition répétée. Les élèves peuvent additionner des « paquets de 15 secondes » jusqu'à ce qu'ils atteignent un total correspondant à 3 minutes 45 secondes (225 secondes). Ensuite, ils ont seulement à dénombrer le nombre de « paquets » de 15 secondes obtenus et multiplier ce nombre par deux. Cette façon de faire démontre un raisonnement logique mettant en évidence une compréhension globale du problème : l'élève recherche des « paquets de 15 secondes » puisqu'il s'agit du référent fourni dans l'énoncé de problème (2 mots par 15 secondes). Ce même raisonnement peut aussi être utilisé, mais selon une technique plus efficace, basée sur la division et la multiplication. Un élève pourrait ainsi diviser 225 secondes par 15 et ensuite multiplier la réponse obtenue par deux. Cette stratégie est étroitement liée à celle décrite précédemment en ce qui a trait à la recherche du rapport entre les données du problème. Il est aussi probable que l'élève qui ne soit pas encore totalement à l'aise avec la division utilise plutôt la soustraction répétée afin d'obtenir la réponse. La deuxième stratégie possible, qui renvoie en quelques sorte à l'inverse de la précédente, est celle qui consiste à faire le cumulatif des mots écrits à chaque tranche de 15 secondes, et ce jusqu'à 3 minutes et 45 secondes. Cette méthode évite à l'élève de multiplier le résultat obtenu par deux. Il doit uniquement additionner le nombre deux 15 fois.

Énoncé de problème 2

Sophie est une grande athlète. Bientôt, elle participera à une compétition internationale qui aura lieu aux États-Unis. Évidemment, elle souhaite remporter la médaille d'or. Afin de bien se préparer, elle s'entraîne sur une piste cyclable qui est située tout près de chez elle. Pour être certaine d'être prête à affronter les autres concurrents lors de la course, Sophie fait cinq tours de piste par jour, sept jours par semaine. Elle ose espérer que s'entraîner sur cette piste qui mesure 1 200 mètres sera suffisant pour gagner.

Combien de kilomètres Sophie parcourt-elle par semaine?

Notre premier objectif étant d'étudier la place de l'inconnue dans l'énoncé, nous avons d'abord traduit le récit du problème à l'aide de l'équation algébrique suivante :

$$5 \text{ tours/jour} \times 7 \text{ jours/semaine} \times 1\,200 \text{ mètres/tour} = x \text{ mètres/semaine}$$

Cette équation respecte l'ordre chronologique dans lequel les informations sont présentées dans l'énoncé de problème et nous permet de constater que l'inconnue apparaît à la toute fin de l'énoncé. Afin de trouver la réponse, l'élève peut multiplier les éléments connus tels qu'ils sont amenés dans l'énoncé.

En référence à la classification des problèmes multiplicatifs de Vergnaud (1982), ce problème renvoie à un problème de composition de mesures. Les démarches possibles pour résoudre ce problème sont à notre avis assez limitées, mais peuvent différer au regard de l'ordre dans lequel les données numériques seront multipliées entre elles. Deux étapes sont nécessaires pour résoudre ce problème, et deux approches différentes peuvent être utilisées. D'abord, nous croyons que les élèves qui sont moins à l'aise avec la multiplication de nombres à plus de deux chiffres choisiront un ordre différent que celui proposé par la traduction directe de l'énoncé. En effet, un élève peut multiplier cinq par 1200, et ensuite

multiplier la réponse obtenue par sept. De cette façon, il évite de multiplier 35 (5×7) par 1200, opération qui peut être plus difficile s'il éprouve de la difficulté avec l'algorithme de multiplication lorsque le multiplicateur est un nombre à deux chiffres. Dans ce cas, l'élève calcule d'abord le nombre de tours par semaine plutôt que la distance par jour.

Énoncé de problème 3

Monsieur Paquet a toujours possédé le même enclos pour élever ses animaux. Depuis maintenant plus de 25 ans, ses animaux vivent dans un enclos carré mesurant 13 mètres de côté.

Malheureusement, un projet de construction dirigé par la ville l'oblige à déménager. Il se dit toutefois qu'il réutilisera entièrement et uniquement la même clôture pour délimiter son nouvel enclos. Sur son nouveau terrain, l'enclos sera rectangulaire et devra mesurer 9 mètres de largeur.

Quelle sera la longueur de ce nouvel enclos?

En comparaison avec le problème précédent, la modélisation mathématiques de ce troisième problème nécessite plusieurs retours en arrière. De plus, une seule unité de longueur est utilisée dans ce problème comparativement à quatre unités de mesure différentes dans le problème précédent. L'équation suivante traduit les informations numériques du problème telles qu'elles sont présentées à la lecture de l'énoncé :

$$(13 \times 4) \text{ m} = (9 \times 2) \text{ m} + (x \times 2) \text{ m}$$

À l'aide de cette équation, il est possible de constater que l'inconnue apparaît à la fin de l'énoncé, non pas comme le résultat recherché, mais comme une partie de l'état initial à laquelle la transformation a été appliquée. En effet, une transformation est en jeu

dans ce problème, soit le passage de la mesure du (des) côtés de l'enclos à celle de son périmètre. Une des deux mesures initiales de l'enclos rectangulaire est connue, soit la mesure de la largeur du nouvel enclos, alors que la deuxième composante sur laquelle sera appliquée la transformation est inconnue, c'est-à-dire la mesure de la longueur de ce nouvel enclos rectangulaire. L'inconnue recherchée dans ce problème est donc en lien avec la partie manquante de l'état initial dans le problème.

Afin de résoudre ce problème, les élèves peuvent avoir recours à différentes stratégies. D'abord, ils peuvent calculer la mesure totale du périmètre de l'enclos ($13 \times 4 = 52$), puis y soustraire la mesure de la largeur du nouvel enclos ($2 \times 9 = 18$) pour ainsi trouver la mesure des deux autres côtés (deux longueurs) du rectangle ($52 - 18 = 34$). Il est possible que certains élèves oublient de diviser le 34 mètres en deux ou encore qu'ils y arrivent sans effectuer de division, par exemple en utilisant une stratégie d'essais-erreurs. Une autre façon peut être utilisée pour résoudre ce problème en faisant davantage appel à la logique qu'aux calculs. L'élève qui « voit » que la largeur du nouvel enclos mesure quatre mètres de moins que l'ancien peut rapidement savoir que la longueur sera nécessairement de quatre mètres de plus que dans l'enclos précédent, étant donné que la mesure du périmètre doit demeurer la même. Cette stratégie nécessite moins d'opérations et rend compte d'une compréhension globale de l'énoncé de problème. Finalement, contrairement aux autres problèmes présentés dans le cadre de notre étude, celui-ci fait intervenir des connaissances au niveau des concepts géométriques. La notion de périmètre ainsi que les propriétés d'un carré en comparaison à celles d'un rectangle sont essentielles pour réussir ce problème. Cependant, nous considérons que pour des élèves de sixième année, il ne s'agit pas là d'un obstacle à la résolution.

Énoncé de problème 4

Claude et Julie font partie du comité environnemental de leur école. En tant que président et vice-présidente du comité, ils doivent distribuer 520 dépliant aux résidents de leur quartier. Chaque jour après l'école, les deux amis partent dans leur quartier et sonnent aux portes afin de donner les dépliant aux gens et leur expliquent de quoi il s'agit. Claude distribue 29 dépliant par jour, et Julie, 7 de plus que lui.

À ce rythme, combien de jours seront nécessaires pour distribuer tous les dépliant?

En observant l'équation algébrique qui traduit l'énoncé de problème selon l'ordre dans lequel les données sont amenées, il est possible de constater que ce problème porte sur la recherche d'une transformation :

$$520 \text{ dépliant} = (29 + (29+7)) \text{ dépliant/jour} \times x \text{ jours}$$

L'inconnue n'étant pas isolée, le solutionneur devra effectuer plusieurs retours en arrière afin d'obtenir la solution. En effet, en comparaison aux problèmes pour lesquels l'élève connaît le nombre de fois qu'une action est répétée (ex. : 65 dépliant durant 8 jours) où il a uniquement à multiplier les quantités entre elles pour obtenir la réponse, la démarche à mettre en œuvre pour résoudre ce problème est moins directe et plus complexe. La question porte sur une transformation et non sur l'état final : le solutionneur sait que Claude et Julie distribuent 65 dépliant par jour (action) un certain nombre de fois (nombre de jours recherché), jusqu'à ce qu'ils atteignent 520 dépliant (état final).

De plus, il s'agit d'un énoncé qui requiert une compréhension globale de la situation dans laquelle s'inscrit le problème afin de parvenir à une mathématisation adéquate. En effet, l'élève doit saisir que les dépliant distribués par Claude (29) et Julie (29+7) doivent être comptabilisés à chaque jour (65) en vue d'atteindre le grand total de 520 dépliant à

distribuer. Certains élèves peuvent avoir de la difficulté à résoudre le problème si cette compréhension globale de la situation n'est pas atteinte : certains élèves peuvent compter en double le nombre de jours nécessaires à la distribution (16 jours au lieu de huit), tandis que d'autres pourraient croire que le nombre total de dépliants distribués par jour est de 36 (29+7).

Énoncé de problème 5

Simon et son père adorent aller pêcher à la pisciculture « Vive la truite » située au cœur de leur village. Chaque fois qu'ils s'y rendent, ils essaient de pêcher le plus grand poisson possible. Il s'agit en quelque sorte d'une compétition amicale entre père et fils. Le seul inconvénient, c'est qu'à la pisciculture «Vive la truite », on doit payer le poisson pêché d'après sa longueur. Le prix du poisson est de 0,10 \$ le centimètre et un montant est aussi exigé pour le billet d'entrée.

*Dimanche dernier, Simon et son père se sont rendus à la pisciculture et ont payé 2,75 \$ chacun pour leur billet d'entrée. Simon a pêché une truite de 25 cm, tandis que son père a gagné le concours en pêchant une truite de 28 cm.
Combien cette journée de pêche a-t-elle coûté à Simon et son père?*

Ce cinquième problème est relativement moins complexe que le précédent en ce qui a trait à l'état de la question. L'ordre dans lequel sont présentées les informations dans l'énoncé correspond pratiquement à l'ordre dans lequel les calculs doivent être effectués. Un seul retour en arrière dans le texte est nécessaire afin de retrouver le prix du poisson par centimètre. Voici l'équation algébrique traduisant l'énoncé de problème :

$$(2,75 \times 2) \$ + (25 + 28) \text{ cm} \times 0,10 \$/\text{cm} = x \$$$

Afin d'obtenir la bonne réponse, l'élève doit additionner (ou multiplier par deux) le prix des billets d'entrée, puis ensuite déterminer le prix de vente de chacun des deux poissons en multipliant la longueur des poissons par 0,10\$. Bien que ce problème puisse être considéré comme étant moins complexe en terme de processus, certaines autres difficultés peuvent y être associées. Tout d'abord, la compréhension du concept « prix par centimètre » peut causer problème aux élèves qui ne sont pas familiers avec cette façon de déterminer le prix d'un aliment ou d'un objet. De plus, le risque d'erreur de calcul est plus élevé pour ce problème, puisqu'il exige la multiplication d'un nombre entier par un nombre décimal. Toutefois, puisque nous avons travaillé avec des élèves de niveau sixième année, nous ne croyons pas que les opérations faisant intervenir des nombres décimaux soient un problème, mais plutôt une source potentielle d'erreur. Finalement, il est possible que le symbole utilisé dans le texte pour exprimer le prix « 0,10 \$ » puisse être trompeur pour certains élèves qui ne portent pas attention à la virgule et considèrent ce montant comme étant 10 \$. Une telle erreur est selon nous signe d'une faible compréhension de la situation, puisqu'il est irréaliste de penser qu'un client puisse payer 10 \$ par centimètre de poisson. Cette erreur mènerait à une réponse qui totaliserait un coût de 535,50 \$ pour deux poissons et deux entrées.

Énoncé de problème 6

Pour son anniversaire, Pierre décide de se faire plaisir et de s'offrir une magnifique radio. Cet achat coûte 65,45 \$, taxes incluses. Puisqu'il n'a pas tout l'argent nécessaire afin de payer la radio immédiatement, le marchand lui propose de faire plusieurs paiements. Pierre doit donc rembourser la totalité du prix avant de pouvoir apporter son achat chez lui. Le jour même de l'achat, il fait un premier paiement de 20\$. Deux semaines plus tard, il fait deux autres paiements de 14,65\$

chacun, un le lundi et un second le samedi. Quelle somme lui reste-t-il à verser avant de pouvoir amener sa radio chez lui?

Toujours dans l'optique de mettre en évidence la place de l'inconnue dans l'énoncé de problème, voici l'équation algébrique qui respecte l'ordre dans lequel les informations numériques sont fournies dans l'énoncé de problème :

$$65,45 \$ = 20 \$ + (2 \times 14,65) \$ + x \$$$

À la lecture de cet énoncé de problème, le lecteur apprend deux informations importantes assez rapidement: 1) l'acheteur paiera son achat en plusieurs versements, et 2) le radio doit être payé en entier avant que l'acheteur puisse l'apporter chez lui. L'information concernant le montant total de l'achat (65,45\$) est annoncée dès la deuxième phrase. Ces deux informations, qui sont présentées avant que l'ensemble des données numériques ne soient décrites, permettent à l'élève de connaître immédiatement ce qui est recherché dans ce problème, c'est-à-dire le montant du paiement manquant. Ensuite, il apprend quels sont les paiements effectués par l'acheteur jusqu'à ce jour. Il a maintenant toutes les informations nécessaires pour trouver la partie manquante de la séquence de paiements. Il doit additionner les montants versés par l'acheteur, puis trouver le montant à verser pour atteindre le grand total de 65,45\$. Ce type de problème peut être associé à une catégorie de problèmes additifs, celle que Vergnaud (1990) appelle la composition d'états. Dans ce cas ci, le solutionneur recherche une partie de la composition lui permettant d'atteindre un état final, soit le montant total de la vente (65,45\$).

Pour obtenir la solution, une première stratégie efficace pouvant être utilisée est de soustraire la somme correspondant aux versements effectués du montant total de l'achat. Un élève peut aussi trouver la réponse en procédant par essais et erreurs jusqu'à ce qu'il obtienne le montant exact. Selon nous, ce problème renvoie à un niveau de difficulté assez faible, puisque l'énoncé de problème annonce clairement ce qui est recherché, et ce dès le

début du récit du problème. Par la suite, un seul retour en arrière est requis afin de cibler le montant total auquel doit être soustrait la somme des paiements effectués.

3.3.2 Volet lecture

Pour ce qui est du volet compréhension en lecture, les deux textes utilisés sont des versions modifiées de l'épreuve obligatoire de français langue d'enseignement, administrée aux élèves de sixième année du primaire en juin 2010 (MELS). L'épreuve originale était composée d'un texte à structure informative et d'un texte à structure narrative. Ces textes furent sélectionnés en raison de leur structure et du sujet traité. En effet, le texte à structure narrative, soit *La dernière nuit de l'Empress of Ireland*, ainsi que le texte à structure informative, *Au fil de l'eau*, permettaient de contrôler la familiarité du sujet, puisque tous les deux abordaient le thème de l'eau. Plusieurs modifications ont toutefois été apportées aux deux textes, afin d'assurer autant que possible un niveau de difficulté comparable entre eux. Pour ce faire, certains paragraphes ont été enlevés, tandis que certains mots ont été remplacés, et ce dans le but de contrôler la longueur des textes et le niveau de difficulté du vocabulaire. Seuls les textes ont été récupérés de l'épreuve originale. Nous avons nous-mêmes construit deux questionnaires comportant chacun 10 questions afin d'évaluer la compréhension des élèves pour chacun de ces textes. La formulation des questions fut aussi prise en considération afin d'assurer au mieux un niveau de difficulté comparable pour chacune des deux épreuves en lecture. Ainsi, le vocabulaire utilisé dans la formulation des questions, le nombre de mots par question et le niveau de la demande cognitive exigée pour répondre à la question ont été contrôlés. Chacune des questions de l'épreuve de compréhension de texte narratif a été construite parallèlement aux questions de l'épreuve de compréhension de texte informatif. Par exemple, pour la question numéro un du texte narratif et la question numéro un du texte informatif, les deux questions ont essentiellement le même nombre de mots, elles exigent le même niveau de compréhension (compréhension littérale versus compréhension inférentielle) et elles ont été formulées à partir d'une

structure similaire. À titre d'exemples, voici quatre questions tirées des épreuves de compréhension en lecture proposées aux élèves. Les versions complètes des deux épreuves de compréhension en lecture sont présentées en annexes III et IV.

Questions issues de l'épreuve de compréhension de texte narratif

Q.5. Pourquoi Michael n'est-il pas logé en deuxième classe comme la famille Hannagan?

Q.9. Lorsqu'il apprend la catastrophe qui menace l'*Empress of Ireland*, Michael ne s'inquiète pas seulement pour sa propre sécurité. Pour qui s'inquiète-t-il principalement? Explique ta réponse à l'aide du texte.

Questions issues de l'épreuve de compréhension de texte informatif

Q.5. Pourquoi peut-on affirmer que la vitesse à laquelle l'eau du Saint-Laurent s'écoule est impressionnante?

Q.9. Certains experts disent que les eaux du Saint-Laurent renferment uniquement des objets non vivants. Ont-ils raison? Explique ta réponse à l'aide du texte.

Plus précisément, cinq questions de repérage et cinq questions d'inférence ont été formulées afin d'évaluer la compréhension en lecture des élèves. Les questions d'inférence correspondent aux deux niveaux proposés par Baker et Stein (1981), c'est-à-dire les questions d'inférence de type *text-connecting*, qui exigent que le lecteur fasse des liens entre les différentes idées et phrases du texte, et celles de type *gap-filling*, qui demandent au lecteur de faire des liens entre les informations du texte et ses propres connaissances afin de « combler les vides », c'est-à-dire de trouver une réponse qui n'est pas écrite explicitement dans le texte. Pour ce qui est des cinq questions de repérage, elles ont été construites conformément à la catégorie de question que Pearson et Johnson (1978)

appellent *textually explicit*. Tel que défini dans le chapitre deux de la présente étude, cette catégorie de question est liée à une compréhension littérale, ce qui implique qu'aucun lien ne doit être fait par l'élève entre les différentes informations du texte pour trouver la réponse attendue; il n'a qu'à repérer l'information explicitement. De plus, la réponse attendue se trouve dans une phrase du texte qui rappelle les éléments d'information contenus dans la question.

Afin de montrer que les questions qui composent notre instrument de mesure (volet lecture) ont été construites en respectant les catégories de question précédemment définies et sélectionnées, nous proposons d'analyser l'ensemble des questions des deux épreuves de compréhension en lecture.

3.3.2.1 Analyse des questions de compréhension en lecture

Nous débuterons par l'analyse des questions liées à l'épreuve de compréhension en lecture de texte narratif. Chacune des dix questions sera détaillée en présentant cinq éléments : le numéro de la question tel que présenté dans le questionnaire, la question, la réponse attendue, le type de question (repérage, inférence de type *text connecting* ou inférence de type *gap-filling*), et la justification du type de question.

Numéro	1
Question	Quelle était la durée prévue du voyage des passagers de l' <i>Empress of Ireland</i> ?
Réponse	6 jours
Type de question	Repérage
Justification	Afin de répondre à cette question, le lecteur doit uniquement repérer la phrase du texte qui contient explicitement la réponse, sans avoir à faire de liens entre différentes informations : « La traversée de l' <i>Empress of Ireland</i> , qui doit durer six jours... ». Les éléments d'information auxquels réfère la question sont présentés explicitement dans la phrase du texte où se trouve la réponse attendue.

Numéro	2
Question	Quelle destination Michael souhaitait-il rejoindre en montant sur l' <i>Empress of Ireland</i> ?
Réponse	L'Irlande; ou chez sa tante; ou chez sa tante en Irlande.
Type de question	Repérage
Justification	Certains éléments auxquels réfère la question se retrouvent explicitement dans la phrase qui contient la réponse : « (...) Michael McIntyre, un adolescent orphelin qui souhaite retrouver une tante qui vit en Irlande. » Le lecteur doit encore une fois repérer cette information sans avoir à faire de lien entre différentes phrases ou idées du texte.
Numéro	3
Question	Michael regrette d'avoir choisi de voyager en bateau pour aller rejoindre sa tante. Quel autre moyen de transport choisirait-il maintenant?
Réponse	L'avion; ou l'hélicoptère; ou tout autre moyen de transport aérien
Type de question	Inférence de type <i>gap-filling</i>
Justification	Pour répondre à cette question, le lecteur doit avoir recours à ses connaissances générales, tout en se référant à la phrase du texte qui fournit un indice considérable pour trouver la réponse : « Il aurait préféré voler au-dessus des nuages ». C'est à l'aide de cette information que le lecteur pourra générer l'inférence nécessaire afin de comprendre que Michael aurait préféré être en avion ou dans tout autre moyen de transport aérien plutôt qu'en bateau. En effet, le lecteur doit mobiliser ses connaissances pour trouver quels sont les moyens de transport qui nous amènent à voyager dans les airs, au-dessus des nuages.

Numéro	4
Question	Quel est l'avantage pour Michael d'avoir été réveillé par le cri du capitaine Kendall cette nuit-là?
Réponse	Il a eu connaissance avant ses amis que l'Empress allait faire naufrage; ou Il a pu aller aider ses amis en les avertissant de la situation; ou Il aurait pu mourir s'il n'avait pas dormi sur le quai ce soir là.
Type de question	Inférence de type <i>text-connecting</i>
Justification	Pour répondre à cette question, le lecteur doit réussir à faire des rapprochements entre les idées et les phrases du texte afin de comprendre que si Michael n'avait pas entendu le cri du capitaine, il serait resté endormi, et donc il n'aurait pas été en mesure d'aider ses amis. Ces idées sont présentées dans des phrases, et même des paragraphes différents. Le lecteur doit donc traiter l'information globalement et faire des liens pour trouver la réponse.
Numéro	5
Question	Jonathan et Gracie dorment dans une même cabine qu'ils partagent pour la durée du voyage. Où leurs parents sont-ils logés?
Réponse	Dans une cabine semblable, de l'autre côté du pont du navire.
Type de question	Repérage
Justification	L'information présentée dans la question réfère explicitement à l'information présentée dans le texte : « Jonathan et Gracie s'installent dans la cabine qu'ils vont partager pour la durée du voyage, alors que leurs parents en occupent une semblable, de l'autre côté du pont du navire. » Le lecteur doit simplement repérer cette phrase pour obtenir la réponse, sans avoir à faire de liens entre les idées du texte.

Numéro	6
Question	Pourquoi Michael n'est-il pas logé en deuxième classe comme la famille Hannagan?
Réponse	Parce qu'il est moins fortuné; ou Parce qu'il est pauvre.
Type de question	Inférence de type <i>text-connecting</i>
Justification	Cette question exige que le lecteur fasse des liens entre différentes phrases du texte. Dans une première phrase, on parle de façon générale de l'endroit où sont installés Jonathan, Gracie et leurs parents, sans pour autant mentionner qu'ils sont logés en deuxième classe. Dans la phrase suivante, on apprend que Michael est quant à lui installé dans un dortoir destiné aux gens moins fortunés. C'est uniquement plusieurs paragraphes plus tard, à l'aide de la phrase « Édouard l'accompagne en deuxième classe, là où Gracie et Jonathan sont logés. » que le lecteur apprend cette information. Pour bien comprendre la question et y répondre correctement, le lecteur doit faire des liens entre les différentes informations présentées tout au long du texte.
Numéro	7
Question	À quel moment de la journée Jonathan et Gracie ont-ils rencontré Michael pour la première fois?
Réponse	En fin d'après-midi.
Type de question	Inférence de type <i>text-connecting</i>
Justification	Tout comme la question précédente, le lecteur doit établir des liens entre des phrases éparses du texte. La première phrase du texte indique le moment de la journée auquel a lieu l'embarcation finale des passagers de l' <i>Empress of Ireland</i> . Quatre phrases plus tard, il est indiqué que juste avant le départ, Jonathan et Gracie font la connaissance de Michael. À la lecture de cette phrase, le lecteur doit inférer que si les enfants se rencontrent pour la première fois au moment où le bateau s'apprête à partir, il s'agit donc de l'après-midi, tel que mentionné dans la première phrase.

Numéro	8
Question	Pourquoi Michael ne répond-t-il pas aux questions de Jonathan qui essaie de comprendre ce qui se passe?
Réponse	Parce qu'il est trop occupé à essayer de réveiller Gracie.
Type de question	Repérage
Justification	Cette question renvoie à une question de repérage, puisque l'information présentée dans la question réfère explicitement à l'information présentée dans la phrase du texte qui contient la réponse : « Malgré les questions de Jonathan, Michael ne répond pas, tout occupé qu'il est à essayer de réveiller Gracie ». Le lecteur doit simplement repérer cette phrase pour répondre à la question.

Numéro	9
Question	Lorsqu'il apprend la catastrophe qui menace l' <i>Empress of Ireland</i> , Michael ne s'inquiète pas seulement pour sa propre sécurité. Pour qui s'inquiète-t-il principalement? Explique ta réponse à l'aide du texte.
Réponse	Pour Gracie, car il est écrit dans le texte : « Dans la mêlée générale, Michael songe à Gracie qui dort probablement dans sa cabine »; ou « Le regard de Gracie s'impose encore à son esprit »; ou Pour Gracie (et Jonathan), parce qu'ils dorment dans leur cabine sans être au courant de la situation.
Type de question	Inférence de type <i>text-connecting</i>
Justification	Pour répondre à cette question, le lecteur doit parvenir à faire des liens entre les phrases du texte. Ces liens permettront une compréhension plus globale qui amènera le lecteur à comprendre que si les pensées de Michael sont orientées vers Gracie au moment de l'événement tragique, c'est parce qu'il s'inquiète pour cette dernière. Le lecteur peut aussi inférer que Michael est inquiet pour ses amis puisqu'il sait qu'ils dorment paisiblement en deuxième classe et qu'ils ne sont pas au courant de la situation, ce qui est dangereux.

Numéro	10
Question	Qui est chargé de frapper aux portes des chambres afin de réveiller les passagers
Réponse	Les femmes de chambre; ou les femmes de ménage
Type de question	Repérage
Justification	Encore une fois, les éléments d'information auxquels réfère la question se retrouvent dans la phrase du texte qui contient la réponse : « Plusieurs femmes de chambre s'empressent déjà de réveiller les passagers, frappant à chacune des portes (...) ». Le lecteur doit uniquement associer les mots de la question à une information présentée explicitement dans le texte.

Les questions liées à l'épreuve de compréhension en lecture de texte informatif seront elles aussi analysées individuellement afin d'observer si elles correspondent à des questions de repérage ou d'inférence. La répartition des questions sera ensuite justifiée.

Numéro	1
Question	À quel endroit le Saint-Laurent prend-t-il sa source d'eau avant de se jeter dans l'océan Atlantique?
Réponse	Dans les Grands-Lacs; ou Dans les diverses rivières et les grands lacs.
Type de question	Repérage
Justification	Pour répondre à cette question, l'élève peut repérer la réponse dans une phrase du texte qui contient aussi les éléments d'information présentés dans la question : « Il prend sa source dans les Grands Lacs et se jette dans l'océan Atlantique. » Aucun lien ne doit être fait par le lecteur.
Numéro	2
Question	D'après le texte, où la majorité de la population du Québec habite-elle?
Réponse	Sur les rives du Saint-Laurent ou sur l'une de ses nombreuses îles.
Type de question	Repérage
Justification	Les informations auxquelles réfère la question se trouvent dans la même phrase que la réponse attendue. L'élève doit simplement repérer ces informations qui sont inscrites explicitement dans une phrase du texte : « Aujourd'hui, plus de la moitié de la population du Québec habite sur les rives du Saint-Laurent ou sur l'une de ses nombreuses îles. »
Numéro	3
Question	Quel moyen de transport terrestre, mis à part les camions, est utilisé pour acheminer les marchandises vers les régions éloignées?
Réponse	Les trains
Type de question	Inférence de type <i>gap-filling</i>
Justification	La réponse à cette question ne se trouve pas explicitement dans le texte. Il s'agit d'une information manquante que doit inférer l'élève à partir d'un « indice » fourni dans le texte. À la lecture du groupe de mots « voies ferrées installées directement sur les quais... », le lecteur doit mobiliser ses connaissances générales pour trouver que le moyen de transport dont il est question est en fait le train.

Numéro	4
Question	Qu'arriverait-il si le fleuve Saint-Laurent disparaissait? Nomme deux conséquences à l'aide du texte.
Réponse	<ol style="list-style-type: none"> 1) Perte d'une importante source de loisirs. 2) Disparition de la porte d'entrée du commerce maritime en Amérique du Nord. 3) Perte de l'une des plus grandes voies naturelles de navigation. 4) Isolement de certaines régions du Québec 5) Diminution du développement économique. 6) Disparition de nombreuses espèces animales et végétales 7) Plusieurs marins (ou pilotes) perdraient leur emploi. 8) Les rivières n'auraient plus de place où déverser leur surplus d'eau
Type de question	Inférence de type <i>text-connecting</i>
Justification	L'élève doit nommer deux des huit conséquences présentées dans le texte. Bien que les réponses se trouvent explicitement dans le texte, le lecteur doit faire plusieurs liens entre les différentes informations du texte pour les repérer. En aucun cas, il est inscrit dans le texte : « Une des conséquence de la disparition du Saint-Laurent est... ». Il doit donc comprendre les idées globalement pour être en mesure de cibler les informations qui correspondent à des conséquences de la disparition du fleuve.
Numéro	5
Question	Les sections du Saint-Laurent ont été délimitées à partir de trois caractéristiques hydrographiques. Nomme deux de ces caractéristiques.
Réponse	<ol style="list-style-type: none"> 1) la profondeur 2) le pourcentage de sel dans l'eau 3) la présence de marées.
Type de question	Repérage
Justification	La phrase dans laquelle se trouve la réponse, c'est-à-dire les trois caractéristiques hydrographiques, inclut aussi les éléments d'information présentés dans la question. L'élève doit repérer ces informations pour trouver la réponse attendue : « Ces sections sont délimitées à partir de caractéristiques hydrographiques comme la profondeur, le pourcentage de sel dans l'eau et la présence des marées. »

Numéro	6
Question	Pourquoi peut-on affirmer que la vitesse à laquelle l'eau du Saint-Laurent s'écoule est impressionnante?
Réponse	Parce qu'il pourrait remplir 11 300 piscines en 1 minute.
Type de question	Inférence de type <i>text-connecting</i>
Justification	Pour répondre correctement à cette question, le lecteur doit faire un lien entre deux phrases du texte. Dans une première phrase, il apprend que l'écoulement du fleuve est très important, alors que dans la suivante, il est inscrit que le Saint-Laurent pourrait remplir 11 300 piscines en 1 minute. Bien que les deux informations soient présentées successivement, le lien entre les deux n'est pas explicite. La question requiert plus du lecteur qu'un simple repérage.
Numéro	7
Question	Comment appelle-t-on le navire conçu spécialement pour le transport des marchandises?
Réponse	Un porte-conteneurs
Type de question	Inférence de type <i>text-connecting</i>
Justification	Cette question exige que le lecteur fasse des liens entre les informations présentées dans trois phrases différentes. On décrit d'abord en deux phrases la quantité et les catégories de marchandises acheminées par le Saint-Laurent. Dans une troisième phrase, on nomme finalement le nom du navire qui transporte ces marchandises: « Par exemples, les jeans, les cellulaires, les fruits et les épices nous arrivent par porte-conteneurs. » L'élève doit faire le lien entre les deux phrases précédentes pour bien comprendre que les objets énumérés dans la troisième phrase sont bien les marchandises qui sont transportées par voie maritime.

Numéro	8
Question	Au Québec, pourquoi la tâche du pilote maritime est-elle considérée comme difficile?
Réponse	Parce que le Saint-Laurent est l'un des cours d'eau les plus périlleux au monde.
Type de question	Repérage
Justification	La réponse à cette question est donnée explicitement dans la phrase suivante : « Au Québec, la tâche du pilote maritime est difficile, car le Saint-Laurent est l'un des cours d'eau les plus périlleux au monde. » Tous les éléments d'information auxquels réfère la question sont repris explicitement dans la phrase où se trouve la réponse. L'élève doit uniquement repérer cette phrase pour obtenir la réponse.
Numéro	9
Question	Certains experts disent que les eaux du Saint-Laurent renferment uniquement des objets non vivants. Ont-ils raison? Explique ta réponse à l'aide du texte.
Réponse	Non, plus de 1300 espèces végétales et des centaines d'espèces animales habitent les eaux du Saint-Laurent; ou Non, car le Saint-Laurent renferme une faune et une flore diversifiées; ou Non, car dans le texte, on parle de la protection de l'environnement.
Type de question	Inférence de type <i>text-connecting</i>
Justification	Afin de déterminer si oui ou non le Saint-Laurent contient uniquement des objets non vivants, le lecteur doit traiter l'information du texte globalement. Ainsi, il parviendra à comprendre que si une partie du texte traite des espèces végétales et animales que renferme le Saint-Laurent, il se trouve que l'avis des experts dont il est question n'est pas juste.
Numéro	10
Question	Quelle quantité de marchandises est transportée chaque année par la voie maritime du Saint-Laurent?
Réponse	160 millions de tonnes de marchandises
Type de question	Repérage
Justification	Cette question demande au lecteur de repérer une information de façon explicite, sans avoir à faire de lien entre les différentes idées du texte, ni entre les éléments d'information auxquels réfère la question et la phrase qui contient la réponse. Le lecteur doit seulement repérer la phrase : « Chaque année, cette voie maritime permet d'acheminer 160 millions de tonnes de marchandises (...) ».

3.3.3 La validité interne des épreuves administrées

Puisque nous avons construit les questionnaires utilisés afin de juger du rendement en lecture et en mathématiques des participants, trois pré-expérimentations furent réalisées afin d'assurer la validité interne des questionnaires. Les trois pré-expérimentations ont été réalisées entre le 2 février et le 21 mars 2011.

La première pré-expérimentation fut réalisée auprès de deux élèves, un garçon et une fille de sixième année faisant partie d'un programme enrichi. Cette première évaluation avait pour objectif de se faire une première idée du niveau de difficulté des questions, autant celles en lecture qu'en mathématiques, mais principalement d'évaluer le temps alloué pour compléter le questionnaire. Nous visions une durée maximale d'une heure de travail. Un élève a été appelé à compléter l'épreuve de compréhension de texte à structure narrative, alors que l'autre a réalisé celle liée à la compréhension de texte à structure informative. En complément à ces tâches de lecture, les deux élèves ont aussi répondu à un ensemble de trois problèmes écrits d'arithmétique. Les problèmes proposés à chacun des deux élèves étaient différents. Suite à la correction des deux questionnaires, certaines modifications ont été apportées aux épreuves en lecture. Les réponses des élèves ont permis de constater que certaines questions n'étaient pas claires et devaient donc être précisées. Au niveau du temps, les deux élèves ont terminé avant même que le temps alloué ne soit écoulé. Puisqu'il s'agissait d'élèves d'un programme enrichi, donc considérés comme étant des élèves « fort », il était primordial qu'ils complètent la tâche à l'intérieur d'une heure, sans quoi il était évident que les élèves du régulier n'accompliraient pas les tests dans le temps accordé. Les six problèmes écrits d'arithmétique n'ont subi aucune modification suite à cette première pré-expérimentation.

La seconde pré-expérimentation fut encore une fois menée auprès d'élèves du programme enrichi, mais cette fois-ci, les élèves de deux classes complètes participèrent. Il s'agissait des deux autres classes de sixième année du programme. Vingt-cinq élèves de la

classe A ont répondu au texte informatif et ont résolu trois problèmes écrits d'arithmétique, tandis que les vingt-cinq élèves de la classe B ont répondu au texte narratif et ont complété les trois autres problèmes écrits d'arithmétique. Afin d'évaluer le degré de consistance interne, qui renvoie à la notion de fidélité de l'instrument de mesure, nous avons utilisé le coefficient alpha de Cronbach. Les résultats de cette analyse, « qui permet de déterminer jusqu'à quel point chaque énoncé de l'échelle mesure un concept donné de la même façon que les autres » (Fortier *et al.*, 2006, p.283), ont révélé certaines faiblesses quant à la consistance interne des items de nos deux questionnaires, particulièrement à propos des questions liées au texte à structure narrative. Sachant que la valeur de l'alpha de Cronbach varie entre 0,00 et 1,00, et que plus le coefficient est près de 1,00, plus la consistance interne est grande, nous pouvons conclure que dans notre cas, une valeur de 0,25 pour les questions du texte narratif rendait compte d'un manque de fidélité de notre instrument de mesure. Des changements ont donc été apportés au questionnaire en lien avec la compréhension du texte narratif : les questions réussies par tous ont été retirées et remplacées, les questions confuses ont été précisées ou reformulées et une question pouvant être répondue sans avoir lu le texte a elle aussi été retirée et remplacée. Finalement, pour chacun des textes, la question de type *gap-filling* a été changée. Les réponses des élèves ont permis de mettre en évidence que ces deux questions ne répondaient pas à la définition précédemment donnée de ce type d'inférence. Deux nouvelles questions ont donc été formulées. De plus, malgré le résultat du calcul du coefficient de Cronbach à propos des trois problèmes écrits associés au questionnaire du texte narratif (0,16), ces problèmes ont été conservés pour la troisième pré-expérimentation. Cette décision fut prise en raison de la possibilité que le faible nombre de sujets ainsi que les résultats très élevés des élèves (qui sont des élèves dont la moyenne académique est bien au-dessus de celle des élèves du régulier) viennent biaiser les analyses. Le coefficient calculé pour les trois problèmes écrits associés au questionnaire informatif était quant à lui satisfaisant (0,57).

Suite à ces changements, une troisième pré-expérimentation fut réalisée auprès de vingt-cinq élèves de sixième année d'une autre école de la grande ville de Lévis.

L'ensemble des élèves a répondu au questionnaire portant sur la compréhension de texte informatif. Puisque très peu de modifications avaient été apportées à ce questionnaire, l'objectif poursuivi était de confirmer la fidélité du questionnaire informatif. Il était aussi essentiel de s'assurer que le niveau de difficulté des questions était réellement adapté au niveau de compétence des élèves de sixième année du régulier, en plus de confirmer que le temps de passation alloué était réaliste pour ces élèves. Les analyses ont corroboré les résultats obtenus lors de la pré-expérimentation précédente (0,60). De plus, tous les élèves ont complété l'épreuve en une heure. Enfin, les résultats de l'analyse d'items des trois problèmes écrits qui présentaient un indice de coefficient de Cronbach moins satisfaisant (0,16) lors de la deuxième pré-expérimentation étaient désormais acceptables (0,69) pour une épreuve maison.

Pour terminer, le questionnaire incluant la compréhension du texte à structure narrative a été expérimenté dans une classe comptant 19 élèves de sixième année d'une école située à Charlesbourg. Les changements opérés suite à la deuxième pré-expérimentation se sont avérés justes et adéquats, puisque pour l'ensemble des 10 questions en lecture, les résultats de l'analyse d'items concluaient à un indice de coefficient de Cronbach respectable (0,61). Une dernière modification fut apportée au niveau de la formulation de la question d'inférence de type *gap-filling*. Le passage du texte associé à cette question fut aussi modifié afin de réduire les possibilités de réponses des élèves.

3.4 Collecte de données

Puisque les participants de notre étude étaient des êtres humains, nous avons pris soin de compléter une demande de certificat d'éthique à l'intention du comité interne d'éthique de l'UQAR (CÉR). Une fois titulaire de ce certificat (voir annexe V), nous avons entamé l'expérimentation, à laquelle la procédure de collecte de données s'en est suivie.

Le protocole développé afin de répondre à nos questions de recherche comprenait trois tâches distinctes. Une première tâche a permis de recueillir des données sur le rendement en résolution de problèmes écrits, alors que les deux autres tâches ont quant à elles fourni des données au sujet des habiletés en lecture (1) en compréhension de texte narratif et (2) en compréhension de texte informatif. Ces deux tâches comportaient chacune deux volets, soit (1) la compréhension des questions de repérage et (2) la compréhension des questions d'inférence. Ainsi, nos questionnaires nous ont permis de recueillir des données en lien avec cinq habiletés différentes, traduites par un score de rendement (1) en résolution de problèmes écrits d'arithmétique; (2) en compréhension de lecture narrative; (3) en compréhension de lecture informative; (4) en compréhension aux questions de repérage; et (5) en compréhension aux questions d'inférence.

3.4.1 Déroulement

La cueillette de données s'est déroulée entre le 16 mars et le 14 avril 2011. Au total, huit classes de sixième année ont participé à l'expérimentation, à raison de deux rencontres par classe. Pour chacune des classes participantes, les deux rencontres se sont déroulées lors de deux semaines d'école consécutives. Ces rencontres, d'une durée de soixante minutes, ont eu lieu dans les classes respectives des élèves. Lors de la première séance, les élèves ont eu à résoudre trois problèmes écrits d'arithmétique afin d'évaluer leur rendement en résolution de problèmes. Au cours de cette même rencontre, ils devaient aussi lire individuellement un texte à structure narrative, puis répondre à 10 questions écrites afin d'évaluer leur compréhension du texte. Au moment de la deuxième séance, le même protocole fut répété, mais cette fois-ci, la compréhension en lecture fut évaluée à partir d'un texte à structure informative. La deuxième moitié des problèmes écrits d'arithmétique, soit trois autres problèmes, fut réalisée lors de cette deuxième rencontre.

De plus, nous avons pris le soin de faire varier l'ordre de passation des questionnaires. Sur les huit classes participantes, quatre ont débuté par le questionnaire incluant la compréhension de texte informatif, tandis que les quatre autres classes ont entrepris l'expérimentation en répondant au questionnaire évaluant la compréhension de texte narratif. Puisqu'ils sont inclus dans des questionnaires communs, l'ordre des problèmes écrits d'arithmétique a aussi varié en fonction des classes.

Finalement, le thème de l'étude fut présenté aux élèves par la chercheuse principale. Ils ont d'abord été informés qu'ils participaient à une recherche, menée dans le cadre d'une étude universitaire, qui portait sur les liens entre leurs habiletés en lecture et leurs habiletés en résolution de problèmes écrits. La chercheuse leur expliqua que leur rôle consistait à résoudre des problèmes écrits en mathématiques et à compléter deux épreuves de compréhension en lecture. Elle les informa qu'elle viendrait à deux reprises et que les deux rencontres se dérouleraient exactement de la même façon. Une fois la présentation du projet de recherche terminée, les consignes liées à la tâche à réaliser furent données aux élèves. Ces derniers ont été informés qu'au moment de la passation des questionnaires, ils n'étaient autorisés à utiliser aucun matériel (dictionnaire, calculatrice, notes, etc.). De plus, il leur a été mentionné que la chercheuse ainsi que l'enseignant titulaire de la classe ne pouvaient répondre à aucune question liée aux épreuves administrées. Si une question leur posait problème, ils devaient la relire et y répondre au meilleur de leurs connaissances. Pour ce qui est des problèmes écrits de mathématiques, il a été demandé aux élèves de laisser les traces de leurs démarches. La chercheuse a affirmé vouloir connaître toutes les étapes qui ont été effectuées pour en arriver à la réponse. Les contraintes de temps ont ensuite été révélées aux élèves : « Vous avez exactement une heure pour compléter les deux épreuves. Vous devez donc organiser votre temps pour réussir à résoudre les trois problèmes écrits, lire le texte et répondre aux dix questions qui y sont associées. » Finalement, juste avant la remise des questionnaires aux élèves, la chercheuse tenta de mettre en évidence l'importance du sérieux de leur participation. Il a été expliqué aux élèves que le succès de cette recherche reposait sur les données qui seraient recueillies à

l'aide des tests qu'ils s'apprêtaient à réaliser. Ainsi, les élèves étaient conscients que même si les résultats qu'ils obtiendraient à ces tests n'étaient pas comptabilisés dans le cadre de leurs évaluations scolaires, ils devaient tout de même réaliser les tâches proposées du mieux qu'ils le pouvaient.

3.4.2 Barème de correction des réponses des élèves

L'ensemble des problèmes écrits d'arithmétique a été corrigé à partir d'un barème de correction comprenant cinq niveaux différents, chacun de ces niveaux étant associé à des différences au regard de la démarche et de la réponse de l'élève. Nous avons choisi d'accorder une note supérieure aux démarches complètes dont le résultat est exact, comparativement aux démarches complètes comportant une erreur de calcul. Ce choix nous apparaît justifiable considérant notre variable dépendante, qui est « le rendement » en résolution de problèmes écrits d'arithmétique.

Les six problèmes écrits ont donc été notés de 0 à 4, selon les critères suivants :

4 : Démarche complète pertinente et réponse exacte.

3 : Démarche complète pertinente, mais résultat inexacte en raison d'une erreur de calcul ou de retranscription ou d'interprétation des résultats.

2 : Démarche partielle pertinente avec cohérence dans la démarche.

(L'élève ne se rend pas jusqu'au bout dans sa démarche)

1 : Amorce d'une démarche pertinente. La démarche n'est pas cohérente dans son ensemble.

0 : Démarche absente ou erronée.

En ce qui concerne la correction des deux épreuves de compréhension en lecture, chacune des 10 questions était évaluée sur deux points pour un total de 20 points. Un corrigé détaillé incluant l'ensemble des réponses possibles ainsi que le nombre de points

accordés à chacune de ces réponses a été préparé. Ce corrigé a d'abord été construit suite à une analyse à priori par la chercheuse principale et par le directeur de recherche au regard des réponses et des erreurs possibles pour chacune des questions. De plus, le corrigé a été complété en prenant en considération les réponses données par les élèves au cours des pré-expérimentations.

En ce qui a trait à la correction des épreuves administrées, la chercheuse principale a corrigé les 352 copies (176 participants x deux questionnaires), constituées au total de six problèmes écrits d'arithmétique, 10 questions de compréhension de texte narratif et 10 questions de compréhension de texte informatif. Une procédure d'inter juge a été employée afin de s'assurer de l'efficacité des critères de correction et de la rigueur de son application. Un étudiant de deuxième année à la maîtrise en éducation a agi en tant qu'inter juge. Quarante-six copies ont été recorrigées par ce deuxième correcteur, ce qui correspond à 598 items différents. Le coefficient de corrélation intra-classe obtenu est de 0,97, 1 pouvant être interprété comme un accord parfait.

3.5 Méthodes d'analyse de données

Une fois l'ensemble des données recueillies, nous avons entrepris l'étape de l'analyse des données à l'aide du logiciel *Statistical Package for the Social Sciences* (SPSS), un logiciel d'analyse de données statistiques. Pour ce qui est de l'épreuve de résolution de problèmes, les données furent cotées sur une échelle de 0 à 4, correspondant au barème de correction précédemment décrit. Pour chaque participant, un résultat variant entre 0 et 4 fut inscrit distinctement pour chacun des six problèmes écrits. Un score global (sur 24) en résolution de problèmes fut ensuite calculé pour chaque élève, puis transformé en pourcentage.

Concernant les deux épreuves de compréhension en lecture, les données furent classées en fonction du concept évalué. Par exemple, pour le questionnaire lié au texte narratif,

chaque question, cotée sur une échelle de 0 à 2 selon le barème de correction utilisé, a été classée selon une des deux catégories suivantes: « question repérage », « question inférence ». Les mêmes catégories ont été créées pour les 10 questions liées au texte informatif. Suite à ce classement, nous avons été en mesure de calculer (1) le rendement moyen en compréhension de texte narratif, (2) le rendement moyen en compréhension de texte informatif, (3) le rendement moyen aux questions de repérage, ainsi que (4) le rendement moyen aux questions d'inférence.

Dans le but de déterminer l'influence de nos variables indépendantes sur notre variable dépendante, nous avons d'abord conduit quatre analyses de régression linéaires simples. La première entre le rendement en résolution de problèmes écrits d'arithmétique et le rendement en compréhension de texte narratif, la deuxième entre le rendement en résolution de problèmes écrits d'arithmétique et le rendement en compréhension de texte informatif, la troisième entre le rendement en résolution de problèmes écrits d'arithmétique et le rendement aux questions de repérage et la quatrième entre le rendement en résolution de problèmes écrits d'arithmétique et le rendement aux questions d'inférence.

Suite à ces premières analyses entre notre variable dépendante et nos quatre variables indépendantes, nous avons cherché à voir si les variables indépendantes étaient liées entre elles. Nous avons donc créé quatre sous-groupes en combinant les quatre variables indépendantes entre elles. Ces sous-groupes ont été faits dans le but de raffiner les réponses à nos questions de recherche. Le tableau suivant présente les huit analyses de régression linéaires simples réalisées:

Tableau 5 : Variables indépendantes des analyses de régression linéaires simples ayant pour variable dépendante le rendement en résolution de problèmes écrits d'arithmétique

Variables indépendantes	
Variables principales	Sous-groupes
1- Rendement en compréhension de texte narratif	5- Rendement aux questions de repérage dans le texte narratif
2- Rendement en compréhension de texte informatif	6- Rendement aux questions de repérage dans le texte informatif
3- Rendement aux questions de repérage	7- Rendement aux questions d'inférence dans le texte narratif
4- Rendement aux questions d'inférence	8- Rendement aux questions d'inférence dans le texte informatif

Ensuite, afin d'atteindre notre deuxième objectif de recherche, à savoir si les élèves comprennent aussi bien les textes narratifs que les textes informatifs, nous avons créé un score de différence en soustrayant le résultat en compréhension de texte narratif du résultat en compréhension de texte informatif. Ainsi, un résultat nul à ce score de différence indique qu'un élève a eu le même résultat dans les deux épreuves de compréhension en lecture.

3.5.1 Gestion des données manquantes

Tel que mentionné précédemment, certains participants n'ont pas été en mesure de réaliser les deux questionnaires, et ce pour diverses raisons. Les données des participants absents lors d'une des deux prises de mesure ont tout de même été analysées. Pour ce qui est des questionnaires complétés, mais dont certaines questions étaient sans réponse, nous avons considéré ces omissions comme des erreurs, à l'exception d'un seul élève ayant manqué de temps pour compléter le questionnaire. Dans ce cas, les questions sans réponse de cet élève en particulier ont été considérées telles des données manquantes. Par contre,

dans les autres cas, le participant s'est vu attribuer la cote 0 pour chaque item sans réponse. Nous justifions cette démarche par le fait que lorsque ces situations se sont présentées, il s'agissait d'élèves ayant remis leur questionnaire avant que la période de temps alloué ne soit terminée. Ainsi, ils ont eux-mêmes décidé de rendre leur copie, même si certaines questions n'étaient pas complétées. Chaque fois qu'un élève remettait sa copie à la chercheuse, cette dernière s'assurait que l'élève avait répondu à toutes les questions. Dans le cas contraire, le participant était questionné, à savoir s'il s'agissait d'un oubli ou si c'était plutôt par méconnaissance de la réponse. Ainsi, nous pouvons affirmer que chaque omission est due à un manque de connaissance de la part du participant. C'est pourquoi dans de tels cas, la cote 0 fut attribuée à l'élève.

CHAPITRE 4

RÉSULTATS ET DISCUSSIONS

Dans ce présent chapitre, nous présenterons les résultats issus des différentes analyses de régression linéaires ayant été réalisées dans le but de répondre à notre principale question de recherche. Nous ajouterons à ces résultats l'interprétation que nous en faisons, en nous appuyant sur la revue de la littérature précédemment exposée. De plus, les résultats des analyses en lien avec la seconde question de recherche, qui vise à savoir s'il existe deux groupes de lecteurs distincts en fonction de la structure du texte proposée, seront aussi décrits et interprétés. Enfin, nous proposerons des conclusions aux résultats de notre étude, ainsi que des prolongements possibles dans le domaine de la recherche. Les retombées pour la pratique enseignante seront aussi discutées.

4.1 Questions de recherche

Rappelons d'abord notre principale question de recherche, ainsi que les quatre sous-questions qui y sont associées : « En considérant la structure du texte et le type de question posée aux élèves lors d'épreuves de compréhension en lecture, laquelle de ces habiletés spécifiques en lecture est la plus liée au rendement en résolution de problèmes écrits ? » Pour répondre à cette question principale, nous avons posé quatre sous-questions, à savoir : (1) « Quel est le lien entre le rendement en résolution de problèmes écrits d'arithmétique et le rendement en compréhension de texte à structure narrative? », (2) « Quel est le lien entre le rendement en résolution de problèmes écrits d'arithmétique et le rendement en compréhension de texte à structure informative? », (3) « Quel est le lien entre le rendement en résolution de problèmes écrits d'arithmétique et le rendement aux questions de repérage? », et (4) « Quel est le lien entre le rendement en résolution de problèmes écrits d'arithmétique et le rendement aux questions d'inférence? » Pour chacune de ces quatre sous-questions, nous avons effectué une analyse de régression linéaire simple.

Pour atteindre notre objectif de recherche, nous avons effectué quatre analyses de régression linéaires simples. Nous avons une variable dépendante, le rendement en résolution de problèmes écrits d'arithmétique, pour laquelle nous voulons prédire la valeur à partir de quatre variables indépendantes, c'est-à-dire les quatre habiletés spécifiques en lecture ciblées (rendement en compréhension de texte narratif, rendement en compréhension de texte informatif, rendement aux questions de repérage et rendement aux questions d'inférence). Contrairement à une analyse de corrélation, qui fournit en essence uniquement un coefficient de corrélation (r) décrivant la force et le sens (positif ou négatif) de la relation entre deux variables, l'analyse de régression, dans sa fonction, permet de préciser quel est l'effet d'une variable sur une autre en considérant la dépendance d'une des variables à l'autre. L'analyse de régression nous permet par conséquent de prédire la part de variance de notre variable dépendante, expliquée par chacune de nos variables indépendantes. Ainsi, les résultats de ce test statistique indiquent non seulement la valeur du coefficient de corrélation (r) entre les variables, mais aussi le pourcentage de variance qu'explique le modèle de prédiction. Ce pourcentage est obtenu en élevant le coefficient de corrélation au carré (R^2).

Par ailleurs, afin d'atteindre notre second objectif de recherche, nous avons posé la question suivante : « Le rendement des élèves en compréhension en lecture est-il le même selon le type de texte lu, soit un texte narratif et un texte informatif? » Une analyse statistique a permis de répondre à cette question.

4.2 Résultats relatifs à la principale question de recherche

Afin de répondre à notre principale question de recherche, nous avons conduit quatre analyses de régression linéaires simples, chacune étant associée à une des quatre sous-questions de notre recherche. Par ces tests statistiques, nous voulions savoir quel était le lien entre notre variable dépendante, soit le rendement en résolution de problèmes écrits d'arithmétique, et chacune des quatre variables indépendantes, soit le rendement en

compréhension de texte narratif, le rendement en compréhension de texte informatif, le rendement aux questions de repérage et le rendement aux questions d'inférence. Il est à noter que pour l'ensemble des analyses réalisées, nous nous sommes assurés du respect des conditions d'application qui y sont associées².

Avant de présenter les résultats des analyses de régression linéaires effectuées, nous exposerons les statistiques descriptives propres à chacune des variables évaluées. Ces statistiques descriptives sont présentées dans le tableau 6.

Tableau 6 : Statistiques descriptives de chacune des variables étudiées

Statistiques descriptives					
	N	Minimum	Maximum	Moyenne	Écart-type
Score_Résolution problèmes	168	12,50	100,00	67,24	18,51
Score_Narratif	171	10,00	100,00	75,06	18,22
Score_Informatif	170	10,00	100,00	66,76	16,70
Score_Inférence	166	15,00	100,00	62,62	19,46
Score_Repérage	166	40,00	100,00	79,13	14,89

Pour ce qui est des analyses statistiques effectuées, nous avons d'abord procédé à quatre analyses de régression linéaires simples ayant pour variable dépendante le rendement en résolution de problèmes écrits d'arithmétique. Les résultats de ces quatre analyses sont reportés dans le tableau 7.

² Conditions d'application des analyses de régression : 1) La relation entre notre variable dépendante et chacune des quatre variables indépendantes doit être linéaire; 2) Pour chaque valeur de nos variables indépendantes, la distribution de probabilité de la variable dépendante doit avoir le même écart-type; 3) Les valeurs de la variable dépendante doivent former une relation unimodale et symétrique (Stat Trek, 2012).

Tableau 7 : Résultats des analyses de régression linéaires simples ayant pour variable dépendante le rendement en résolution de problèmes écrits d'arithmétique

Variabiles indépendantes	r	R^2	Sig.
Score_Narratif	0,334	0,111	< 0,001
Score_Informatif	0,312	0,098	< 0,001
Score_Repérage	0,250	0,063	0,001
Score_Inférence	0,394	0,156	< 0,001

Les données nous montrent que chacune des quatre analyses sont statistiquement significatives dans un intervalle de confiance à 95 %. Toutefois, avec un coefficient de corrélation de Pearson (r) de 0,39, la relation entre le rendement en résolution de problèmes écrits d'arithmétique et le rendement aux questions d'inférence est la plus forte. Selon Cohen (1988), considérant le coefficient de corrélation obtenu (0,394), la taille de notre échantillon ([100,200]) ainsi que la probabilité calculée du seuil de confiance ($p < 0,001$), nous pouvons qualifier de moyennement forte la relation existante entre ces deux variables.

En réponse à notre question, il semble donc que le rendement aux questions d'inférence soit le facteur du rendement en lecture étant le plus lié au rendement en résolution de problèmes écrits d'arithmétique ($r(166) = 0,394$, $p < 0,001$). De plus, considérant la valeur du R^2 , nous pouvons conclure qu'autour de 16 % de la variance du rendement en résolution de problèmes écrits d'arithmétique peut être expliqué par le rendement aux questions d'inférence.

Dans un deuxième temps, nous avons procédé à une analyse de régression linéaire multiple, ayant pour variable dépendante le rendement en résolution de problèmes écrits d'arithmétique, et pour variables indépendantes le rendement aux questions de repérage et

le rendement aux questions d'inférence. Les résultats de l'analyse soutiennent qu'environ 16 % de la variance du rendement en résolution de problèmes écrits d'arithmétique peut être expliqué par ce modèle. Toutefois, bien que les deux variables entrent dans le modèle de prédiction, seule la variable liée aux questions d'inférence est statistiquement significative dans un intervalle de confiance à 95%. De ce fait, la variable liée au rendement aux questions de repérage n'ajoute rien de plus que la variable liée au rendement aux questions d'inférence dans la variance du rendement en résolution de problèmes écrits d'arithmétique.

À la lumière de ces données, nous pouvons constater que nos résultats viennent compléter ceux obtenus par Cain *et al.* (2001), qui soutiennent que le rendement en compréhension en lecture est davantage lié à l'habileté à émettre des inférences qu'à l'habileté à repérer des informations explicites dans le texte. Ces auteurs rapportent que les élèves considérés comme étant forts en compréhension en lecture ont davantage de facilité à générer les inférences nécessaires à la compréhension adéquate du texte, comparativement aux élèves plus faibles. Par ailleurs, nos résultats suggèrent que l'élève qui obtient un haut rendement en résolution de problèmes écrits d'arithmétique maîtriserait davantage l'habileté à émettre des inférences que celui qui obtient un rendement plus faible en résolution de problèmes écrits d'arithmétique. Selon cette perspective, notre recherche permet d'ajouter un élément important au regard de l'importance du rôle des inférences : il s'agit d'une habileté liée non seulement à la compréhension en lecture, mais aussi à l'habileté à résoudre des problèmes écrits d'arithmétique. Considérant que les écrits scientifiques défendent depuis longtemps le lien existant entre le rendement en lecture et celui en résolution de problèmes écrits, nous pouvons affirmer que nos résultats précisent ce lien en ciblant une habileté spécifique commune à la lecture et à la résolution de problèmes écrits.

4.2.1 Croisement des variables

Tel que mentionné dans le chapitre portant sur le devis méthodologique de la recherche, nous avons cherché à voir si les variables indépendantes étaient liées entre elles. Pour ce faire, quatre sous-groupes, issus de la combinaison des quatre variables indépendantes à l'étude, ont été créés. Ces sous-groupes sont rapportés dans le tableau 8.

Tableau 8 : Quatre sous-groupes de variables indépendantes

Sous-groupes de variables indépendantes

Rendement aux questions de repérage dans le texte narratif

Rendement aux questions de repérage dans le texte informatif

Rendement aux questions d'inférence dans le texte narratif

Rendement aux questions d'inférence dans le texte informatif.

Par ces croisements, nous visions à savoir si les différentes habiletés spécifiques en lecture ciblées dans le cadre de notre projet pouvaient être jumelées entre elles afin de raffiner les résultats obtenus. Par exemple, sachant maintenant que l'habileté en résolution de problèmes écrits d'arithmétique est étroitement liée à l'habileté à émettre des inférences, il est intéressant de se demander si ce lien est le même lorsque les inférences sont générées en situation de lecture de texte narratif ou en situation de lecture de texte informatif.

À l'aide de ces sous-groupes, il a été possible de mener quatre autres analyses de régression linéaires simples en vue de préciser davantage les réponses à nos questions. Ainsi, une analyse de régression linéaire simple a été effectuée entre le rendement en résolution de problèmes écrits d'arithmétique et chacun de ces sous-groupes, c'est-à-dire (1) le rendement aux questions de repérage dans le texte narratif, (2) le rendement aux questions de repérage dans le texte informatif, (3) le rendement aux questions d'inférence

dans le texte narratif et (4) le rendement aux questions d'inférence dans le texte informatif. Les statistiques descriptives de ces quatre sous-groupes sont présentées dans le tableau 9, alors que le tableau 10 rapporte les résultats des quatre analyses de régression linéaires simples.

Tableau 9 : Statistiques descriptives de chacun des sous-groupes

Statistiques descriptives					
	N	Minimum	Maximum	Moyenne	Écart-type
Score_Repérage_Narratif	171	20,00	100,00	81,64	19,48
Score_Repérage_Informatif	170	0,00	100,00	76,59	19,00
Score_Inférence_Narratif	171	0,00	100,00	68,48	23,16
Score_Inférence_Informatif	170	0,00	100,00	56,94	24,76

Tableau 10 : Résultats des analyses de régression linéaires simples ayant pour variable dépendante le rendement en résolution de problèmes écrits d'arithmétique

Sous-groupes	r	R^2	Sig.
Score_Repérage_Narratif	0,171	0,029	0,026
Score_Repérage_Informatif	0,211	0,044	0,006
Score_Inférence_Narratif	0,380	0,145	< 0,001
Score_Inférence_Informatif	0,258	0,067	0,001

Les données issues de ces quatre analyses de régression linéaires simples supplémentaires montrent que la variable liée au rendement aux questions d'inférence dans le texte narratif est celle étant la plus corrélée au rendement en résolution de problèmes écrits d'arithmétique ($r(171) = 0,380$, $p < 0,001$). En effet, avec un coefficient de corrélation de Pearson (r) de 0,38, la relation entre le rendement en résolution de problèmes

écrits d'arithmétique et le rendement aux questions d'inférence en situation de lecture de texte narratif est la plus forte. Considérant ces quatre sous-groupes exclusivement, il semble donc que le rendement aux questions d'inférence dans le texte narratif soit le facteur du rendement en lecture étant le plus lié au rendement en résolution de problèmes écrits d'arithmétique.

Ainsi, d'une part les résultats des analyses de régression linéaires simples ayant pour variables indépendantes les quatre variables principales soutiennent qu'autour de 16 % de la variance du rendement en résolution de problèmes écrits d'arithmétique peut être expliqué par le rendement aux questions d'inférence; et d'autre part, les résultats des analyses de régression linéaires simples ayant pour variables indépendantes les quatre sous-groupes formés de la combinaison des variables principales montrent qu'autour de 14,5 % de la variance du rendement en résolution de problèmes écrits d'arithmétique peut être expliqué par le rendement aux questions d'inférence dans le texte narratif.

Considérant ces résultats, nous visons maintenant à savoir si le sous-groupe « rendement aux questions d'inférence dans le texte narratif » permet d'expliquer davantage de variance du rendement en résolution de problèmes écrits d'arithmétique que la variable « rendement aux questions d'inférence ». Pour ce faire, nous avons réalisé une analyse de régression linéaire multiple. L'analyse de régression effectuée avait pour variable dépendante le rendement en résolution de problèmes écrits d'arithmétique, et pour variables indépendantes les quatre variables principales : (1) rendement texte narratif, (2) rendement texte informatif, (3) rendement questions de repérage et (4) rendement questions d'inférence ainsi que les quatre sous-groupes (5) rendement repérage/narratif, (6) rendement repérage/informatif, (7) rendement inférence/narratif et (8) rendement inférence/informatif. Cette analyse nous a permis de prédire la valeur du rendement en résolution de problèmes écrits d'arithmétique, d'après les valeurs de ces huit variables. En d'autres mots, cette analyse nous permettait de mettre en lumière le modèle de prédiction le plus influent et ainsi de déterminer si les sous-groupes créés ajoutent une certaine part de

variance au rendement en résolution de problèmes écrits d'arithmétique. Le tableau 11 présente les résultats de cette analyse.

Tableau 11 : Sommaire du modèle de prédiction ayant pour variable dépendante le rendement en résolution de problèmes écrits d'arithmétique

Variable du modèle	r	R^2	Sig.
Score_Inférence	0,394	0,156	< 0,001

Considérant la valeur du R^2 , nous pouvons conclure qu'autour de 16 % de la variance du rendement en résolution de problèmes écrits d'arithmétique peut être expliqué par le modèle de prédiction, qui dans ce cas-ci, renvoie au rendement aux questions d'inférence. Ainsi, à l'aide des résultats de l'analyse de régression linéaire multiple, nous avons pu constater que le modèle le plus efficient est celui qui compte seulement le rendement général aux questions d'inférence. Selon le modèle de prédiction obtenu, la variable du rendement aux questions d'inférence dans le texte narratif ne permet pas d'expliquer davantage la variance du rendement en résolution de problèmes écrits d'arithmétique. De plus, nous avons procédé à une analyse d'items des 10 questions d'inférence, qui consiste à regarder le comportement de chacun des items l'un par rapport à l'autre. Cette analyse nous permet de nous assurer de la précision et de la constance des questions d'inférence administrées lors des deux épreuves de compréhension en lecture. Un indice de 0,59 au calcul du coefficient alpha de Cronbach rend compte d'un niveau de consistance interne approprié au regard des questions d'inférence proposées dans le cadre de notre étude.

En somme, les données issues des différentes analyses statistiques effectuées soutiennent que plus un élève obtient un haut rendement aux questions d'inférence, plus son rendement en résolution de problèmes écrits d'arithmétique serait élevé. Les

explications, les nuances ainsi que les limites en lien avec ce résultat seront discutées au cours des prochaines sections.

4.3 Discussions relatives à la principale question de recherche

Les résultats des analyses de régression linéaires réalisées ont montré que la variable indépendante étant la plus étroitement liée au rendement en résolution de problèmes écrits d'arithmétique est celle du rendement aux questions d'inférence. Bien que pour certains problèmes, l'élève puisse effectuer une traduction directe afin de convertir les informations textuelles en une équation mathématiques et ainsi résoudre le problème, pour plusieurs autres types de problèmes écrits, le processus de mathématisation exige plutôt la génération d'inférences. Selon cette perspective, il s'agissait d'une hypothèse très probable que de croire que l'habileté à émettre des inférences est une habileté spécifique en lecture importante afin de comprendre un énoncé de problème écrit. Toutefois, aucune étude n'avait permis d'établir ce lien entre la résolution de problèmes écrits et la génération d'inférences en tant qu'habileté en lecture. Les résultats de notre étude ont donc permis de confirmer cette hypothèse, en plus de permettre d'explicitier des liens entre les variables liées à l'habileté en lecture et en résolution de problèmes écrits. Maintenant, nous tenterons d'expliquer ce lien, en considérant deux éléments distincts: les étapes du processus de résolution de problèmes et le type d'information contenue dans les énoncés de problèmes écrits.

4.3.1 Les étapes du processus de résolution de problèmes

En référence au modèle de résolution de problèmes proposé par Mayer (2010), deux processus cognitifs sont à la base de la résolution de problèmes. La première étape consiste à se construire une représentation mentale du problème, alors que la seconde étape consiste à trouver la solution au problème, ce qui implique les processus cognitifs de planification,

d'exécution et de contrôle. Lors de cette deuxième étape, le solutionneur doit mettre en place les différentes procédures mathématiques pour arriver à obtenir la réponse attendue. Que ce soit pour se représenter la situation adéquatement ou pour bien comprendre les relations entre les différentes informations qui permettront de faire les bons choix au regard des opérations à effectuer, le solutionneur doit établir des liens entre les idées du texte. L'idée de faire des liens entre les différentes informations d'un texte est étroitement liée à la notion d'inférence. Fayol (2000) décrit les inférences comme étant « des interprétations qui ne sont pas littéralement accessibles, des mises en relation qui ne sont pas explicites » (p.20). Cette définition s'apparente au processus devant être mis en œuvre par l'élève pour résoudre un problème écrit de mathématiques.

Afin d'illustrer en quoi résoudre un problème écrit de mathématiques exige du solutionneur qu'il émette des inférences, c'est-à-dire qu'il effectue des mises en relation entre les informations de l'énoncé de problème qui ne sont pas explicites, nous proposons d'examiner un des problèmes écrits que nous avons utilisé dans le cadre de notre expérimentation. Les numéros au début de chaque phrase seront utilisés afin de faciliter l'analyse du problème.

- (1) Monsieur Paquet a toujours possédé le même enclos pour élever ses animaux.
- (2) Depuis maintenant plus de 25 ans, ses animaux vivent dans un enclos carré mesurant 13 mètres de côté.

- (3) Malheureusement, un projet de construction dirigé par la ville l'oblige à déménager. (4) Il se dit toutefois qu'il réutilisera entièrement et uniquement la même clôture pour délimiter son nouvel enclos. (5) Sur son nouveau terrain, l'enclos sera rectangulaire et devra mesurer 9 mètres de largeur.

- (6) Quelle sera la longueur de ce nouvel enclos?

Afin de comprendre et de résoudre adéquatement ce problème, l'élève doit générer plusieurs inférences. Dès la deuxième phrase, la lecture du mot « enclos » entraînera nécessairement une inférence basée sur les connaissances (Bowyer-Crane et Snowling, 2005). Ce type d'inférence survient lorsque le lecteur doit utiliser ses connaissances antérieures pour assurer la compréhension du texte. Dans ce cas-ci, il est essentiel que le lecteur sache qu'un enclos est un espace fermé, délimité par une clôture. Il s'agit là d'une notion indispensable, puisque sans cette inférence, la représentation du problème par le lecteur sera incomplète. Il sera incapable de visualiser l'endroit où sont gardés les animaux, ce qui peut être un premier obstacle à la résolution du problème. L'interprétation que nous faisons de l'importance de la représentation de l'enclos par le lecteur est soutenue par plusieurs chercheurs qui soulignent que les processus de compréhension mis en œuvre par l'élève pour se représenter la situation-problème jouent un rôle important dans la réussite en résolution de problèmes (Kintsch et Greeno, 1985; Mattarella-Micke et Beilock, 2010; Moreau et Coquin-Viennot, 2003; Reusser, 1990).

Toujours dans la deuxième phrase, une deuxième inférence basée sur les connaissances doit être émise par le lecteur. L'information « un enclos carré » présentée dans le texte suggère qu'il est possible de trouver la mesure totale de la clôture entourant l'enclos. Toutefois, l'information n'est pas donnée explicitement; l'élève doit inférer que puisqu'il s'agit d'un carré, l'enclos aura nécessairement quatre côtés de même mesure. Si l'élève n'a pas reconnu le besoin de mettre en relation ses connaissances générales avec les informations présentées dans le texte, il est possible qu'il omette cette information, réduisant ainsi sa compréhension du problème. Une information importante pour résoudre le problème lui est alors manquante.

Il est important de souligner que pour arriver à émettre ces inférences, il ne suffit pas que l'élève possède de bonnes connaissances générales. Selon Cain *et al.* (2001), même lorsqu'ils possèdent les connaissances requises afin de générer une inférence, les lecteurs faibles en compréhension n'émettent pas les inférences aussi facilement que leurs pairs

habiles en compréhension. Ces chercheurs ajoutent que les lecteurs ayant une bonne compréhension reconnaissent généralement plus facilement le besoin d'émettre une inférence. En effet, ces derniers contrôlent régulièrement leur compréhension et perçoivent le besoin de faire une inférence afin de « remplir les détails manquants ». De plus, il semble que les lecteurs plus faibles éprouvent de la difficulté à sélectionner l'information explicite du texte à partir de laquelle l'inférence devrait être produite.

Ensuite, pour bien comprendre le problème écrit, le lecteur doit aussi générer une inférence causale (Fayol, 1996) afin d'établir un lien de causalité implicite entre les informations des phrases trois et quatre. Il s'agit pour le lecteur de comprendre la relation entre le projet de construction de la ville, le déménagement de M. Paquet et le nouvel enclos. Cette inférence permet donc au lecteur de comprendre la relation entre l'ancien et le nouvel enclos : le projet de construction de la ville entraîne le déménagement de M. Paquet, qui lui provoque la reconstruction de l'enclos sur un nouveau terrain. C'est précisément à la lecture de la phrase cinq qu'il importe que le lecteur établisse un lien avec les phrases précédentes pour bien comprendre le problème. En effet, pour bien comprendre la phrase cinq, débutant par : « Sur son nouveau terrain, l'enclos sera rectangulaire (...) », l'élève doit inférer que l'enclos dont il est question dans cette phrase est en fait l'enclos qui doit être reconstruit suite au déménagement de M. Paquet (informations phrases 3 et 4). Il s'agit donc d'un enclos dont la mesure du périmètre doit être la même que celle de l'enclos initial (phrases 2 et 4). Afin d'en arriver à cette conclusion, l'élève doit mettre en relation plusieurs informations présentées dans différentes phrases.

Finalement, pareillement à l'inférence émise plus tôt à propos de la définition d'un carré, dans la cinquième phrase, le lecteur doit faire un lien entre ses connaissances et les informations du texte pour inférer que si le nouvel enclos est de forme rectangulaire, celui-ci possède donc deux paires de côtés homologues isométriques. Par cette inférence, il pourra ensuite trouver la mesure de la longueur du nouvel enclos, qui est en fait l'information recherchée afin de répondre à la question.

Par cet exemple, il est possible de constater que pour arriver à comprendre et à résoudre un énoncé de problème, l'élève doit émettre des inférences de différents niveaux, et ce tout au long de sa lecture. L'ensemble de ces inférences permet à l'élève d'accéder à une compréhension allant au-delà des informations explicites présentées dans l'énoncé de problème. Plus précisément, ces inférences émises par le lecteur rendent accessibles non seulement la compréhension des représentations logico-mathématiques du problème, mais aussi celle des représentations davantage qualitatives, jouant un rôle intermédiaire entre le sens du texte et la mathématisation du problème (Coquin-Viennot et Moreau, 2007; Verschaffel *et al.*, 2000).

En conclusion, une compréhension complète de l'énoncé de problème requiert du lecteur qu'il fasse des liens entre les idées du texte, en allant au-delà de l'information explicite. En d'autres mots, pour résoudre un problème écrit, l'élève doit faire des liens entre les phrases, il doit compléter des informations manquantes ou implicites et il doit réussir à faire des rapprochements entre des informations éparses dans le texte, ce qui correspond à la définition d'une inférence selon Giasson (2003). L'ensemble de ces mises en relation assurera aussi une meilleure représentation du problème par le lecteur. Cette définition de l'inférence telle que proposée par Giasson (2003) correspond à celle ayant guidé l'élaboration de notre instrument de mesure. En effet, les questions d'inférence proposées aux élèves lors des évaluations en lecture s'inscrivent tout à fait dans cette perspective. Ainsi, la mise en évidence du rôle déterminant des inférences dans le traitement de l'information des énoncés de problèmes mathématiques permet d'expliquer nos résultats, qui suggèrent un lien privilégié entre le rendement aux questions d'inférence et celui en résolution de problèmes écrits d'arithmétique.

4.3.2 Le type d'information contenue dans les énoncés de problèmes écrits

Un deuxième élément à considérer afin d'expliquer les résultats issus de notre recherche est lié au contenu des énoncés de problèmes écrits de mathématiques. Tel que mentionné précédemment, depuis la mise en place des différentes réformes, les problèmes écrits de mathématiques sont désormais davantage « contextualisés ». Cette « contextualisation » est possible par l'ajout d'éléments situationnels ou conceptuels.

Dans la présente étude, afin de juger du rendement en résolution de problèmes écrits des élèves, nous avons ajouté des éléments situationnels et conceptuels aux énoncés originaux. Ce choix que nous avons fait de bonifier les problèmes écrits d'arithmétique a probablement occasionné un changement lié à la lecture et au traitement des énoncés par les élèves, comparativement à un énoncé de problème plus court. En effet, la littérature nous apprend que les énoncés de problèmes dans lesquels le contexte situationnel est plus riche et plus élaboré occasionnent nécessairement un texte linguistiquement plus long et plus complexe, ce qui peut occasionner des difficultés chez les élèves, spécialement chez les jeunes enfants dont les habiletés en lecture sont plus faibles (Vicente *et al.*, 2007). Selon Voyer (2006), les éléments situationnels seraient aidant seulement pour les élèves forts en lecture, puisque ces derniers, contrairement à leurs pairs faibles en lecture, peuvent tirer profit d'un contexte plus riche pour se créer un modèle de situation leur permettant de mieux comprendre l'énoncé de problème. Il en est de même pour les énoncés de problèmes qui présentent des éléments conceptuels. L'ajout de mots servant à faire des liens entre les informations du texte peut être bénéfique pour les élèves qui maîtrisent le sens des différents marqueurs de relation utilisés, tandis que pour d'autres, il peut plutôt s'agir de mots inducteurs trompeurs (Hegarty, Mayer et Monk, 1995).

Ainsi, afin de se représenter la situation décrite dans l'énoncé de problème « contextualisé », les élèves doivent mettre en œuvre des processus similaires à ceux requis pour comprendre un texte littéraire. Sachant que la compréhension d'un texte exige que le

lecteur émette régulièrement des inférences, il en est de même pour la compréhension d'un énoncé de problème présenté à l'aide d'un contexte plus élaboré. De ce fait, le contenu des énoncés de problèmes étant désormais plus près de celui des textes littéraires, le traitement de l'information pour ces deux textes peut être considéré comme étant similaire : dans les deux cas, les élèves doivent générer des inférences pour s'approprier le sens du texte, pour le comprendre et finalement pour résoudre la tâche qui y est associée. Ainsi, ce traitement de l'information commun serait un deuxième élément permettant d'expliquer le lien privilégié entre le rendement aux questions d'inférence et celui en résolution de problèmes écrits d'arithmétique.

4.4 Résultats relatifs à la seconde question de recherche

En complément à notre principale question de recherche, notre étude visait à répondre à la question suivante : « Le rendement des élèves en compréhension en lecture est-il le même selon le type de texte lu, soit un texte narratif et un texte informatif? » Ainsi, nous voulions savoir si les élèves comprennent aussi bien les textes informatifs que les textes narratifs. Cette question a été posée en vue de préciser la nature du lien qu'entretient la lecture avec la résolution de problèmes écrits. S'il existe deux groupes de lecteurs, lequel de ces deux groupes réussit le mieux en résolution de problèmes écrits d'arithmétique?

Afin de répondre à cette question, nous avons créé un score de différence en soustrayant le résultat en compréhension de texte informatif du résultat en compréhension de texte narratif. Le tableau 12 présente les données descriptives relatives à cette variable.

Tableau 12 : Score de différence entre le rendement en compréhension de texte narratif et le rendement en compréhension de texte informatif

	N	Minimum	Maximum	Moyenne	Écart-type
Score de différence (Narratif moins informatif)	166	-50,00	70,00	8,4940	20,10179

Les valeurs de rendement aux épreuves de compréhension de texte ayant servi à créer le score de différence ont été mises sous la forme de pourcentage. Une moyenne d'environ 8% signifie que l'épreuve de compréhension de texte narratif a été mieux réussie par les élèves. Toutefois, un écart-type de 20,1% signifie que les élèves ont obtenu en moyenne un écart de 20,1% au score de différence (différence entre le rendement narratif et le rendement informatif) par rapport à la moyenne de 8 %. La figure 1 présente l'histogramme pour les 166 élèves qui ont complété l'ensemble des questions des deux épreuves en lecture.

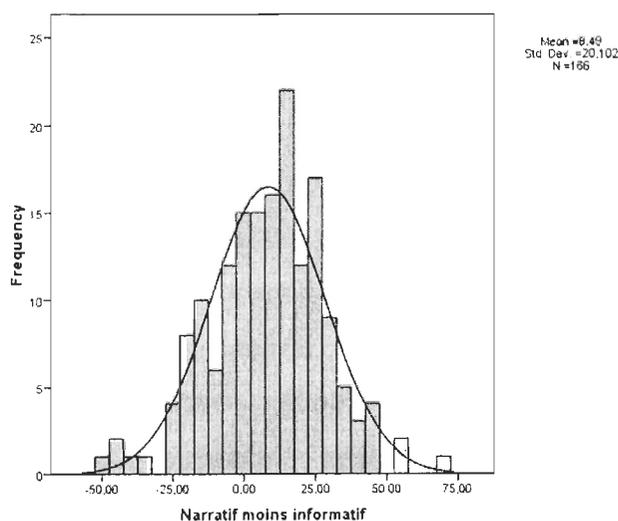


Figure 1 : Score de différence du rendement des élèves aux évaluations en compréhension de texte narratif et informatif

La répartition des résultats de notre échantillon d'élèves au score de différence permet de confirmer l'hypothèse souvent avancée que les textes narratifs sont plus faciles à comprendre que les textes informatifs pour les élèves, et ce même si le sujet du texte est contrôlé. Par contre, les données ne nous permettent pas de nous prononcer à savoir s'il existe deux groupes de lecteurs distincts, soit ceux qui comprennent mieux les textes narratifs et ceux qui comprennent mieux les textes informatifs.

4.5 Discussions relatives à la seconde question de recherche

Notre seconde question de recherche a aussi été soulevée dans le cadre d'un autre projet que nous avons récemment réalisé auprès d'élèves de la quatrième année. Les données que nous avons obtenues lors de cette étude (Voyer *et al.*, 2012) suggèrent que les élèves ont en moyenne un écart de 31,9 % entre leur score de rendement en compréhension de texte narratif et informatif et qu'il existe deux groupes de lecteurs distincts, ceux qui comprennent mieux les textes narratifs et ceux qui comprennent mieux les textes informatifs. Considérant ces données, nous nous sommes ensuite demandés lequel des deux groupes de lecteurs, ceux forts en compréhension de texte narratif ou ceux forts en compréhension de texte informatif, est le meilleur en résolution de problèmes écrits de mathématiques? Selon nos résultats, le rendement en résolution de problèmes écrits serait davantage lié au rendement en compréhension de texte informatif. Dans la présente étude, les analyses de régression linéaires simples soutiennent que ce n'est pas la variable de la structure de texte qui soit la plus liée au rendement en résolution de problèmes écrits, mais plutôt celle du type de question. En effet, le rendement aux questions d'inférence a été reconnu comme étant la variable la plus corrélée au rendement en résolution de problèmes écrits d'arithmétique. Considérant ces deux résultats, la question est maintenant de savoir pourquoi l'effet de la structure du texte, qui était étroitement liée au rendement en résolution de problèmes écrits en quatrième année (Voyer *et al.*, 2012), semble-t-il s'atténuer en cours de scolarisation?

Cette première question soulève plusieurs autres interrogations. On peut se demander si en sixième année, le traitement du texte que l'on demande de faire aux élèves, c'est-à-dire répondre à des questions de repérage ou d'inférence, réduit le rôle de la structure du texte dans le rendement en compréhension. Serait-il possible que la structure du texte en soi ait moins d'importance que le traitement qui y est rattaché? Si c'est le cas, est-il possible qu'en travaillant les textes informatifs plus tôt, par exemple, dès le premier cycle, l'influence de cette variable sur le rendement en résolution de problèmes écrits ne soit plus autant significative au deuxième cycle, et que l'on doive davantage se concentrer sur l'habileté des élèves à émettre des inférences? De tels questionnements mettent en évidence le fait que certaines variables influençant nos résultats nous échappent. D'une certaine façon, certains facteurs tels que les stratégies de lecture des élèves ou encore le choix des questions administrées lors de notre expérimentation, ont dû influencer les données obtenues. La nature de ces facteurs nous étant inconnue, nous ne pouvons nous prononcer formellement sur l'explication des différences entre les résultats obtenus dans le cadre de l'étude de Voyer *et al.* (2012) et ceux de la présente étude.

4.6 Prolongements pour la recherche

Afin de répondre à notre première question de recherche, nous avons mené différentes analyses de régression linéaires simples entre le rendement en résolution de problèmes écrits d'arithmétique et les principales variables indépendantes à l'étude, dont celles liées aux rendements aux types de question administrée lors des épreuves de compréhension en lecture. Deux types de question ont été étudiés, soit les questions de repérage et les questions d'inférence. La recension des écrits réalisée au regard des types de question nous a permis de constater que les questions d'inférence pouvaient être de différents ordres. Selon plusieurs auteurs, il existe différents types d'inférence qui exigent de la part du lecteur des habiletés distinctes. Considérant ces propos, nous avons tenté de couvrir différents types d'inférence lors de la construction de nos épreuves de compréhension en lecture. Pour ce faire, nous avons fait la distinction entre les inférences

de type *text-connecting* et ceux de type *gap-filling*, les décrivant telles des inférences présentant des caractéristiques et des demandes cognitives particulières. Ainsi, les questions d'inférence que nous avons utilisées dans le cadre de notre étude peuvent être considérées comme étant de niveaux différents. Bien que notre intention initiale n'était pas de distinguer ces différents types d'inférence lors des analyses statistiques, nous croyons qu'une telle démarche aurait pu être intéressante. Or, le nombre insuffisant de questions d'inférence de type *gap-filling* administrées aux élèves lors de notre expérimentation a limité nos possibilités d'analyse. Nous avons donc été dans l'impossibilité de réaliser l'analyse de régression linéaire simple entre le rendement en résolution de problèmes écrits d'arithmétique et la variable « inférence de type *gap-filling* ». Par contre, les différences soulevées au chapitre deux au regard du traitement de l'information et de la demande cognitive requise afin de répondre à une question d'inférence de type *text-connecting* et de type *gap-filling* nous incitent à émettre l'hypothèse selon laquelle tous les types d'inférence ne sont pas nécessairement liés de la même façon au rendement en résolution de problèmes écrits de mathématiques. D'autres études seront nécessaires afin de considérer le lien entre les différents types d'inférence et le rendement en résolution de problèmes écrits, puisque dans le cadre de cette étude, le nombre restreint de questions d'inférence de type *gap-filling* ne nous permet pas de nous prononcer sur ce lien. Ces précisions au sujet des questions d'inférence pourraient permettre de raffiner le lien entre l'habileté en lecture et l'habileté en résolution de problèmes écrits.

Ensuite, tel que mentionné précédemment, en ajoutant des éléments situationnels et conceptuels aux énoncés de problèmes écrits originaux, nous complexifions nécessairement la tâche de résolution du problème. Toutefois, considérant le fait que la plupart des problèmes écrits proposés aux élèves du primaire sont désormais ancrés dans un contexte bien développé, mais qu'il existe toujours des énoncés de problèmes plus courts, il pourrait être intéressant de comparer le lien entre le rendement en résolution de problèmes écrits et le rendement en lecture, en utilisant des énoncés de problèmes écrits réduits (sans ajout d'éléments situationnels et conceptuels), et des énoncés de problèmes écrits bonifiés (avec

ajouts d'éléments situationnels et conceptuels). Une telle comparaison permettrait de vérifier l'influence de l'habileté en lecture sur le rendement en résolution de problèmes écrits dans un contexte où le rôle de la lecture semble être de moins grande envergure. Nous pourrions aussi déterminer quelles sont les habiletés en lecture les plus importantes pour réussir dans des contextes différents de résolution de problèmes écrits.

De plus, compte tenu des précisions obtenues dans le cadre de cette recherche entre le rendement en résolution de problèmes écrits et l'habileté en lecture des élèves, une future étude pourrait maintenant considérer ces nouvelles données afin de guider la mise en place d'un programme d'intervention en français, en vue d'améliorer le rendement en mathématiques. En effet, les nouvelles connaissances émergentes de notre projet de recherche pourraient être mises à profit afin de proposer et d'évaluer l'effet d'une intervention pédagogique basée sur l'enseignement explicite de stratégies d'inférence en lecture. L'objectif poursuivi pourrait être de vérifier si la pratique hebdomadaire d'un tel programme d'intervention en français favorise la réussite en résolution de problèmes écrits de mathématiques. Notamment, la théorie du transfert, selon laquelle l'élève parvient à mobiliser un ensemble de connaissances adaptables à un nouveau contexte et modifiées à cette fin, pourrait être considérée (Bracke, 1998). Les élèves mettront-ils à profit leurs apprentissages réalisés dans le cadre des cours de français pour progresser en résolution de problèmes écrits de mathématiques? Les interventions axées sur l'enseignement des stratégies d'inférence pourraient être réalisées non seulement lors des cours de français, mais aussi dans d'autres domaines disciplinaires. Le caractère transversal des inférences pourrait être utilisé afin de multiplier les occasions de travailler cette habileté, et ainsi contribuer au développement de l'habileté à résoudre des problèmes écrits en mathématiques chez les élèves du primaire.

Par ailleurs, si nous avons pour hypothèse que travailler l'habileté à émettre des inférences en situation de lecture en français peut aider les élèves à mieux comprendre un énoncé de problème écrit de mathématiques, est-ce que inversement, travailler la résolution de problèmes écrits de mathématiques peut contribuer à améliorer les habiletés en lecture

des élèves? Sachant que l'élève doit nécessairement générer des inférences lorsqu'il est appelé à résoudre un problème écrit, est-ce que cette habileté à inférer des informations implicites dans un texte de mathématiques peut « servir » à l'élève en situation de lecture en français? Une autre étude pourrait selon nous être réalisée afin d'étudier si le développement de l'habileté à émettre des inférences en résolution de problèmes écrits peut contribuer au développement de l'habileté en lecture des élèves du primaire.

Finalement, nous croyons que notre projet pourrait être réalisé à nouveau, mais selon une perspective longitudinale. En effet, compte tenu des différences ayant été notées entre les résultats obtenus par Voyer *et al.* (2012) auprès d'élèves de la quatrième année, et ceux obtenus dans la présente étude auprès d'élèves de sixième année, nous avons pour hypothèse que l'effet de la variable structure de texte sur le rendement en résolution de problèmes écrits s'atténue en cours de scolarisation. Considérant cette hypothèse, il pourrait être intéressant de travailler auprès d'élèves de la quatrième année jusqu'à la sixième année afin de mieux comprendre l'influence de l'habileté en lecture, selon la structure du texte et le type de question, sur le rendement en résolution de problèmes écrits de mathématiques. La comparaison des rendements des élèves sur une période de trois ans, c'est-à-dire de la quatrième à la sixième année, nous aiderait à mieux comprendre le rôle de chacune des habiletés en lecture dans la compréhension d'un énoncé de problème écrit de mathématiques, en fonction de l'âge des élèves et de leur niveau de scolarisation.

4.7 Limites de l'étude

Un projet de recherche mené en sciences humaines entraîne nécessairement des limites imposées par les participants à l'étude. Il importe de souligner qu'étant donné que l'expérimentation a été menée auprès d'élèves, certaines variables hors de notre contrôle ont pu influencer les résultats obtenus. Mentionnons par exemples le rôle de la motivation par rapport aux activités de lecture et de résolution de problèmes, l'intérêt des élèves envers les sujets des textes, le stress relié à la contrainte de temps, les facteurs sociaux et

environnementaux, etc. De plus, nous sommes conscients que plusieurs facteurs limitent la généralisation de nos résultats et qu'il est irréaliste de penser pouvoir contrôler l'ensemble de ces facteurs.

De ce fait, nous sommes d'avis que d'autres études sont nécessaires afin de consolider nos résultats, car « toute conclusion fondée sur les résultats d'une seule recherche comporte une part d'incertitude, et cela quel que soit le verdict posé sur les hypothèses » (Robert, 1988). Dans la présente recherche, l'évaluation des habiletés en lecture et en résolution de problèmes écrits d'élèves de sixième année était visée. Afin de déterminer le niveau de rendement de chaque élève, nous avons dû faire des choix concernant les épreuves administrées. Les textes utilisés ont été choisis en fonction de leur structure, de leur niveau de difficulté et de leur sujet. Toutefois, nous pourrions nous demander si les résultats que nous avons obtenus en utilisant les textes *Au fil de l'eau* et *La dernière nuit de l'Empress of Ireland*, peuvent être reproduits en utilisant des textes narratifs et des textes informatifs différents. Cette question est justifiée entre autres par les caractéristiques propres aux types de texte. Par exemple, si les textes à structure informative sont définis par une variété de structures se chevauchant à l'intérieur d'un même texte, il n'est pas dit qu'ils le sont tous de la même façon. En effet, il est possible qu'un auteur privilégie la structure descriptive afin d'organiser ses idées, alors que dans un autre texte, ce soit plutôt la structure comparative qui soit davantage utilisée. Selon cette perspective, nous considérons que les épreuves administrées doivent être prises comme objet d'étude afin d'examiner si à grande échelle et si dans différents contextes, les résultats vont toujours dans le même sens.

Dans ce même ordre d'idées, la présente étude, qui se veut une étude exploratoire, a été réalisée en utilisant uniquement des problèmes écrits d'arithmétique. De ce fait, nous ne pouvons prétendre que les mêmes résultats auraient été obtenus en utilisant des problèmes différents, ce qui soulève certaines questions. Entre autres, il y a lieu de se demander si les résultats que nous avons obtenus sont uniquement propres aux problèmes écrits

d'arithmétique, et non à l'ensemble des problèmes écrits de mathématiques? Par exemple, considérant les différents champs de la mathématique abordés au primaire, nous pouvons nous questionner à savoir si le rôle de l'habileté à émettre des inférences est le même lors de la résolution de problèmes écrits de géométrie, de mesure, de statistique ou de probabilité. Ces exemples de questionnements justifient selon nous la poursuite des recherches dans ce domaine d'études. Nous croyons qu'une analyse plus didactique des problèmes écrits choisis assurerait une compréhension plus fine du lien qu'entretient la résolution de problèmes avec les différentes habiletés spécifiques en lecture. En effet, une telle analyse permettrait de décrire les particularités et les difficultés pouvant être engendrées par les problèmes sélectionnés, ainsi que les procédures et les stratégies pouvant être mises en œuvre par les élèves pour résoudre ces problèmes. Nous pensons qu'un tel travail d'analyse permettrait une meilleure compréhension des résultats.

CHAPITRE 5

CONCLUSION GÉNÉRALE

Ce projet de maîtrise s'inscrit dans le cadre d'une programmation de recherche plus large portant sur les liens mathématiques-lecture. Les résultats de l'étude exploratoire menée par Voyer *et al.* (2012) ainsi que ceux issus de différentes recherches réalisées dans ce domaine ont orienté l'élaboration et la mise en œuvre de la présente étude. L'objectif poursuivi était de vérifier les habiletés en lecture que possèdent les élèves qui obtiennent un haut rendement en résolution de problèmes écrits d'arithmétique. Pour atteindre notre objectif de recherche, nous avons d'abord considéré que certaines habiletés spécifiques en lecture constituent des indicateurs à privilégier afin de juger du rendement en résolution de problèmes écrits des élèves. Ainsi, compte tenu des résultats obtenus par d'autres chercheurs (Carter et Dean, 2006; Vilenius-Tuohimaa *et al.*, 2008; Voyer *et al.*, 2012), nous avons considéré l'habileté en lecture autrement que globalement afin d'étudier l'effet de cette habileté sur le rendement en résolution de problèmes écrits. Nous avons donc ciblé deux facteurs pouvant influencer le rendement en lecture des élèves, soit la structure du texte et le type de question administrée. À l'aide de ces variables, nous voulions vérifier l'influence de l'habileté en lecture, selon la structure du texte (narrative ou informative) et selon le type de question administrée (repérage ou inférence), sur le rendement en résolution de problèmes écrits d'arithmétique d'élèves du troisième cycle du primaire.

À cet objectif de recherche était associée la question suivante : « En considérant la structure du texte et le type de question posée aux élèves lors d'épreuves de compréhension en lecture, laquelle de ces habiletés spécifiques en lecture est la plus liée au rendement en résolution de problèmes écrits d'arithmétique ? » Les résultats des différentes analyses de régression linéaires réalisées soutiennent que l'habileté à émettre des inférences représente la variable étant la plus étroitement liée au rendement en résolution de problèmes écrits d'arithmétique. Ce résultat nous permet de raffiner le lien entre l'habileté en lecture des

élèves et leur habileté à résoudre des problèmes écrits. Nous savons désormais que l'aspect de l'inférence doit davantage être considéré afin d'aider les élèves à mieux comprendre les énoncés de problèmes écrits d'arithmétique.

Sachant que l'habileté à émettre des inférences est liée non seulement au rendement en compréhension en lecture, mais aussi à celui en résolution de problèmes écrits, le caractère transversal de l'inférence doit à notre avis être davantage exploité dans le domaine de l'éducation. Que ce soit en lecture, en mathématiques, en sciences, en histoire ou en géographie, l'enseignant doit amener ses élèves à poser des hypothèses et à faire des inférences afin de favoriser le développement de cette habileté. Dans cette recherche, nous avons montré que la résolution de problèmes est considérée telle une habileté essentielle à la réussite éducative. Les différents acteurs œuvrant dans le domaine de l'éducation soutiennent et défendent cette idée depuis très longtemps. Étant entièrement en accord avec ce propos, nous pensons toutefois qu'il pourrait en être autant de l'habileté à émettre des inférences. Au même titre que la compétence « résoudre des problèmes », la compétence « émettre des inférences » devrait selon nous être considérée tel un élément déterminant sur le plan de la réussite scolaire. Nous sommes d'avis que les pratiques enseignantes doivent mettre l'accent sur le développement de cette habileté et la considérer comme une habileté d'ordre transversal, pouvant être intégrée à l'ensemble des domaines disciplinaires enseignés à l'école.

RÉFÉRENCES

- Ackerman, B. P., Silver, D. et Glickman, I. (1990). Concept availability in the causal inferences of children and adults. *Child Development*, 61(1), 230-246.
- Adam, J. M. (1985). Quels types de textes. *Le français dans le monde*, 192(1), p.39-43.
- Adams, T. L. et Lowery, R. M. (2007). An Analysis of Children's Strategies for Reading Mathematics. *Reading & Writing Quarterly*, 23(2), 161-177.
- Ballantyne, M. M. (1993). *The effects of narrative and expository discourse on the reading comprehension of middle school-aged good and poor readers* (Doctoral dissertation, University of Colorado, Boulder). Repéré à <http://proxy.uqar.qc.ca/docview/304037401?accountid=14720>
- Baker, S., Gersten, R. et Grossen, B. (2002). Intervention for Students With Reading Comprehension Problems. Dans *Interventions for Academic and Behavior Problems II: Preventive and Remedial Approaches*, chapitre 27, (p.731-754). Repéré à <http://www.davis.k12.ut.us/staff/gleu/files/1F89CEBE703141D380294F790F9611C4.pdf>
- Baker, L. et Stein, N. (1981). The development of prose comprehension skills. Dans C. M. Santa et B. L. Hayes (dir.), *Children's prose comprehension: Research and practice* (p.7-43). Newark: International Reading Association.
- Barnes, M. A., Dennis, M. et Haefele-Kalvaitis, J. (1996). The Effects of Knowledge Availability and Knowledge Accessibility on Coherence and Elaborative Inferencing in Children from Six to Fifteen Years of Age. *Journal of Experimental Child Psychology*, 61(3), 216-241.
- Beck, I. L. et McKeown, M. G. (1989). *Expository text for young readers: The issue of coherence*. Dans L. Resnick (dir.), *Knowing, learning, and instruction: Essays in honor of Robert Glaser* (p.47-66). NJ, Hillsdale: Erlbaum.
- Bednarz, N. (2002). Pourquoi et pour qui enseigner les mathématiques ? Une mise en perspective historique de l'évolution des programmes au Québec au Xxième siècle. *Zentralblatt für Didaktik der Mathematik*, 34(4), 146-157.
- Best, R. M., Floyd, R. G. et McNamara, D. S. (2008). Differential Competencies Contributing to Children's Comprehension of Narrative and Expository Texts. *Reading Psychology*, 29(2), 137-164.

- Bianco, M. et Coda, M. (2002). La compréhension en quelques points... ». Dans M. Bianco, M. Coda et D. Gourgue (dir.), *La compréhension*, (p.93-97). Grenoble : Éditions de la Cigale.
- Boutin, S. (1997). *Vers l'apprentissage progressif d'un modèle et de stratégies en résolution de problèmes en mathématiques au primaire*. Mémoire de maîtrise inédit, Université Laval, Québec, Canada.
- Bowen, B. A. (1999). Four puzzles in adult literacy: Reflections on the national adult literacy survey. *Journal of Adolescent and Adult Literacy*, 42(4), 314–323.
- Bowyer-Crane, C. et Snowling, M. J. (2005). Assessing children's inference generation: What do tests of reading comprehension measure? *British Journal of Educational Psychology*, 75(2), 189-201.
- Bracke, D. (1998). Vers un modèle théorique du transfert: les contraintes à respecter. *Revue des sciences de l'éducation*, 24(2), 235-266.
- Brewer, W. F. et Lichtenstein, E. H. (1982). Stories are to entertain: A structural-affect theory of stories. *Journal of Pragmatics*, 6(5/6), 473-486.
- Brun, J. (1995). Dans R. Charnay et M. Mante (dir.), *Mathématiques : Concours de professeur des écoles, tome 1* (p.106). Paris, France : Hatier.
- Burns, P., Roe, B. et Ross, E. (1999). *Teaching reading in today's elementary school*. Boston: Houghton Mifflin Co.
- Cain, K. et Oakhill, J. V. (1999). Inference making ability and its relation to comprehension failure in young children. *Reading and Writing*, 11(5), 489-503.
- Cain, K., Oakhill, J. V., Barnes, M. A. et Bryant, P. E. (2001). Comprehension skill, inference-making ability, and their relation to knowledge. *Memory & Cognition*, 29(6), 850-859.
- Call, R. J. et Wiggin, N. A. (1966). Reading and mathematics. *Mathematics Teacher*, 59(2), 149-157.
- Campbell, J. R., Kapinus, B. A. et Beatty, A. S. (1995). *Interviewing children about their literacy experiences: Data from NAEP's Integrated Reading Performance Record (IRPR) at grade 4*. Washington, DC: Office of Educational Research and Improvement.
- Carter, T. A. et Dean, E. O. (2006). Mathematics Intervention for grades 5-11: Teaching Mathematics, Reading, or Both? *Reading Psychology*, 27(2/3), 127-146.

- Casteel, M. A. (1993). Effects of inference necessity and reading goal in children's inferential generations. *Developmental Psychology*, 29(2), 346-357.
- Chall, J. S. (1996). *Stages of reading development* (2nd ed.). Fort Worth, Tex.: Harcourt Brace.
- Chall, J. S. et Jacobs, V. A. (2003). Poor Children's Fourth-Grade Slump. *American Educator*. Repéré à http://www.aft.org/pubs-reports/american_educator/spring2003/chall.html
- Cohen, J. (1988). *Statistical power analysis for the behavioral sciences*. Hillsdale: Lawrence Erlbaum.
- Coquin-Viennot, D. et Moreau, S. (2007). Arithmetic Problems at School: When There Is an Apparent Contradiction between the Situation Model and the Problem Model. *British Journal of Educational Psychology*, 77(1), 69-80.
- Davey, B. (1988). Factors Affecting the Difficulty of Reading Comprehension Items for Successful and Unsuccessful Readers. *The Journal of Experimental Education*, 56(2), 67-76.
- DeBlois, L. (2011). *Enseigner les mathématiques. Des intentions à préciser pour planifier, guider et interpréter*. Québec : Les Presses de l'Université Laval.
- Dionne, J. J. (1995). Pour une intervention stimulante : la résolution de problèmes. Dans L. Saint-Laurent, J. Giasson, C. Simard, J. J. Dionne, É. Royer et collaborateurs (dir.), *Programme d'intervention auprès des élèves à risque, une nouvelle option éducative* (p.227-244). Montréal : Gaëtan Morin Éditeur.
- Duke, N. K. (2000). 3.6 minutes per day: The scarcity of informational texts in first grade. *Reading Research Quarterly*, 35(1), 202-224.
- Englert, C. S. et Hiebert, E. H. (1984). Children's developing awareness of text structures in expository materials. *Journal of Educational Psychology*, 76(1), 65-74.
- Fayol, M. (1996). À propos de la compréhension. Dans *Observatoire National de la lecture, regards sur la lecture et ses apprentissages*, Paris : Ministère de l'Éducation nationale.
- Fayol, M. (2000). *La lecture au cycle III : difficultés, prévention et remédiations*. Extrait de l'exploitation de l'évaluation nationale en CE2: la lecture- actes du séminaire national, Paris. Ministère de l'Éducation nationale, Direction de l'Enseignement scolaire.

- Fortin, M. F., Côté, J. et Filion, F. (2006). *Fondements et étapes du processus de recherche*. Montréal : Chenelière Éducation.
- Fuchs, L. S. et Fuchs, D. (2002). Mathematical problem-solving profiles of students with Mathematics disabilities with and without comorbid reading disabilities. *Journal of Learning Disabilities*, 35(6), 563-573.
- Gagnon, R. et Ziarko, H. (2008). L'apport de la lecture de textes sources dans l'écriture des textes documentaires par des élèves de 2^e année du primaire. *Revue Canadienne de linguistique appliquée*, 11(2), 1-22.
- Ghaith, G. M. et Harkouss, S. A. (2003). Role of Text Structure Awareness in the Recall of Expository Discourse. *American Council on the Teaching of Foreign Languages*, 36(1), 86-96.
- Giasson, J. (2003). *La lecture: de la théorie à la pratique* (2^e éd.). Montréal : Gaëtan Morin Éditeur.
- Giasson, J. (2007). *La compréhension en lecture* (3^e éd.). Bruxelles : De Boeck.
- Ginsburg, H. P. (1997). Mathematics learning disabilities: A view from developmental psychology. *Journal of Learning Disabilities*, 30(1), 20-33.
- Graesser, A. C., et Goodman, S. H. (1985b). Implicit knowledge, question answering, and the representation of expository text. Dans B. K. Britton et J. B. Black (dir.), *Understanding expository text* (p. 109-171). Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Hegarty, M., Mayer, R. E. et Monk, C. A. (1995). Comprehension of Arithmetic Word Problems: A Comparison of Successful and Unsuccessful Problem Solvers. *Journal of Educational Psychology*, 87(1), 18-32.
- Henderson, K. B. et Pingry, R. E. (1953). Problem solving in mathematics. Dans H. F. Fehr (dir.), *The learning of mathematics: Its theory and practice* (21st Yearbook of the National Council of Teachers of Mathematics) (p. 228-270). Washington, DC: National Council of Teachers of Mathematics.
- International Association for the Evaluation of Educational Achievement (1996). *Mathematics achievement in the middle school years: IEA's third international mathematics and science study (TIMSS)*. Chestnut Hill, MA: TIMSS International Study Center, Boston College.

- Jitendra, A., Sczesniak, E. et Deatline-Buchman, A. (2005). An exploratory validation of curriculum-bases mathematical word problem-solving tasks as indicators of mathematics proficiency for third graders. *School Psychology Review*, 34(3), 358-371.
- Jordan, N. C., Hanich, L. B. et Kaplan, D. (2003). A longitudinal study of mathematical competencies in children with specific mathematics difficulties versus children with comorbid mathematics and reading difficulties. *Child Development*, 74(3), 834-850.
- Julo, J. (1995). *Représentation des problèmes et réussite en mathématiques : un apport de la psychologie cognitive à l'enseignement*. Rennes, France : Presses universitaires de Rennes.
- Kent, C. E. (1984). A Linguist Compares Narrative and Expository Prose. *Journal of Reading*, 28(3), 232-236.
- Kilpatrick, J. (1983). A Retrospective Account of the Past 25 Years of Research on Teaching Mathematical Problem Solving. Dams E. A. Silver (dir.), *Teaching and Learning Mathematical Problem Solving: Multiple Research Perspectives* (p.1-16).
- Kintsch, W. et Greeno, J. G. (1985). Understanding and Solving Word Arithmetic Problems. *Psychological Review*, 92(1), 109-129.
- Laflamme, J. (2009, mars). La lecture en situation de résolution de problèmes mathématiques. *Bulletin AMQ*, Vol. XLIX, n°1, 46-64.
- Lapp, D., Flood, J. et Ranck-Buhr, W. (1995). Using multiple text formats to explore scientific phenomena in middle school classrooms. *Reading and Writing Quarterly: Overcoming Learning Difficulties*, 11(2), 173-186.
- Lash, A. A. (1985). *Arithmetic Word Problems. Activities To Engage Students in Problem Analysis*. Washington, DC: National Institute of Education (ED), West Lab. for Educational Research Development, San Francisco, CA.
- Lesh, R. et Zawojewski, J. (1988). Problem Solving and Modeling. Dans F. K .Jr. Lester, (dir.), *Second Handbook of Research on Mathematics Teaching and Learning* (p.763-804).
- Long, D. L., Oppy, B. J. et Seely, M. R. (1997). Individual Differences in Readers' Sentence and Text-Level Representations. *Journal of Memory and Language*, 36, 129-145.

- Lupien, C. (2010). *Les difficultés langagières des élèves francophones de 15 ans lors de la résolution de problèmes en mathématiques*. Mémoire maîtrise inédit, Université du Manitoba, Canada.
- Makdissi, H., Boisclair, A. et Sanchez, C. (2006). Les inférences en lecture : intervenir dès le préscolaire. *Québec français*, 140(1), 64-66.
- Mandler, J. M. et Johnson, N. S. (1977). Remembrance of Things Parsed: Story Structure and Recall. *Cognitive Psychology*, 9(1), 111-151.
- Mattarella-Micke, A. et Beilock, S. L. (2010). Situating math word problems: The story matters. *Psychonomic Bulletin and Review*, 17(1), 106-111.
- Mayer, R. E. (2010). Problem Solving and Reasoning. Dans P. Penelope, B. Eva et M. Barry (dir.), *International Encyclopedia of Education* (p.273-278). Oxford: Elsevier.
- McDaniel, M. A., Einstein, G. O., Dunay, P. K. et Cobb, R. E. (1986). Encoding difficulty and memory: Toward a unifying theory. *Journal of Memory and Language*, 25(6), 645-656.
- McTavish, M. (2008). What were you thinking?: the use of metaconitive strategy during engagement with reading narrative and informational genres. *Canadian Journal of Education*, 31(2), 405-430.
- Meichenbaum, D. et Biemiller, A. (1998). *Nurturing independent learners: Helping students take charge of their learning*. Cambridge, MA: Brookline
- Meyer, B. et Freedle, R. (1984). Effects of discourse type on recall. *American Educational Research Journal*, 21(1), 121-143.
- Meyer, B. JF. (1975). *The organization of prose and its effects on memory*. Amsterdam: North-Holland.
- Meyer, B. JF. (1985). Prose analysis: Purposes, procedures, and problems. Dans B. Britton et J. Black (dir.), *Understanding Expository Text* (p.11-64). Hillsdale (NJ): Lawrence Erlbaum Associates.
- Miller, S. D. et Smith, D. E. P. (1984, Mai). *Differences in Literal and Inferential Comprehension after Reading Orally and Silently*. Paper presented at the annual meeting of the International Reading Association, Atlanta, GA. Repéré à <http://www.eric.ed.gov/PDFS/ED243090.pdf>

- Ministère de l'Éducation (1988). *Guide pédagogique, primaire, mathématique, fascicule K, résolution de problèmes, orientation générale*. Québec, Canada : Gouvernement du Québec.
- Ministère de l'Éducation du Québec (1998). *Programme d'indicateurs du rendement scolaire du conseil des ministres de l'Éducation (Canada). Résultats obtenus par les élèves du Québec aux épreuves de mathématique de 1997*. Québec : Gouvernement du Québec.
- Ministère de l'Éducation du Québec (2006). *Programme de formation de l'école québécoise, version approuvée*. Québec: Gouvernement du Québec.
- Ministère de l'Éducation, du Loisir et du Sport (2008). *Progression des apprentissages au primaire*. Québec : Gouvernement du Québec.
- Ministère de l'Éducation, du Loisir et du Sport (2011). *Indices de défavorisation 2010-2011*. Québec : Gouvernement du Québec. Repéré à <http://www.mels.gouv.qc.ca/sections/publications/index.asp?page=fiche&id=956>
- Moreau, S. et Coquin-Viennot, D. (2003). Comprehension of arithmetic word problems by fifth-grade pupils: Representations and selection of information. *British Journal of Educational Psychology*, 73(1), 109-121.
- Mulcahy, P. I. et Samuels, S. J. (1987). Problem-Solving Schemata for Text Types: A Comparison of Narrative and Expository Text Structures. *Reading Psychology*, 8(4), 247-256.
- Muth, D. K. (1984). Solving arithmetic word problems: Role of reading and computational skills. *Journal of Educational Psychology*, 76(2), 205-210.
- Muth, D. K. (1988). Research and Practice: Comprehension Monitoring: A Reading-Mathematics Connection. *Reading Research and Instruction*, 27(3), 60-67.
- Muth, D. K. (1991). The effects of cuing on middle school students' performance on word problems containing extraneous information. *Journal of instructional Psychology*, 12(1), 34-38.
- National Assessment Governing Board (2006). *Reading Framework for the 2007 National Assessment of Educational Progress*. Washington, DC: Department of Education. Repéré à <http://www.eric.ed.gov/PDFS/ED498523.pdf>

- National Council of Supervisors of Mathematics (1977). *National Council of Supervisors of Mathematics Position Paper on Basic Mathematical Skills*. Washington, DC: National Institute of Education. Repéré à <http://www.eric.ed.gov/contentdelivery/servlet/ERICServlet?accno=ED139654>
- National Council of Teachers of Mathematics (1980). *An Agenda for Action: Recommendations for school mathematics of the 1980s*. Reston, VA: NCTM.
- National Council of Teachers of Mathematics (1989). *Curriculum and evaluation standards for school mathematics*, Reston, VA: NCTM.
- National Council of Teachers of Mathematics (2008). *Principles and Standards Of School Mathematics*, Reston, VA: NCTM.
- National Research Council, Mathematical Sciences Education Board (1989). *Everybody Counts: A report to the Nation on the Future of Mathematics Education*. Washington, D.C.: National Academy Press.
- Oakhill, J. V. (1982). Constructive processes in skilled and less-skilled comprehenders. *British Journal of Psychology*, 73(1), 13-20.
- Oakhill, J. V. (1984). Inferential and memory skills in children's comprehension of stories. *British Journal of Educational Psychology*, 54(1), 31-39.
- Organisation de coopération et de développement économiques (2004). *Résoudre des problèmes, un atout pour réussir - Premières évaluations des compétences transdisciplinaires issues de PISA 2003*. Repéré à <http://www.oecd.org/dataoecd/48/49/34474406.pdf>
- Pearson, P. D. et Johnson, D. D. (1978). *Teaching reading comprehension*. New York: Holt Rinehart & Winston.
- Poirier, L. (2001). *Enseigner les maths au primaire: notes didactiques*. Saint-Laurent, Québec: Éditions du renouveau pédagogique inc.
- Poirier Proulx, L. (1999). *La résolution de problèmes en enseignement : cadre référentiel et outils de formation*. Paris : De Boeck & Larcier.
- Reusser, K. (1990). From text to situation to equation: Cognitive simulation of understanding and solving mathematical word problems. Dans H. Mandl, E. De Corte, S. N. Bennett et H. F. Friedrich (dir.), *Learning & instruction: European research in an international context* (Vol. 2, p. 477-498). Oxford, England: Pergamon Press.

- Robert, M. (1988). *Fondements et étapes de la recherche scientifique en psychologie* (3^e éd). Saint-Hyacinthe, Québec : Édisem.
- Roller, C. M. et Schreiner, R. (1985). The Effects of Narrative and Expository Organizational Instruction on Sixth-Grade Children's Comprehension of Expository and Narrative Prose. *Reading Psychology*, 6(1/2), 27-42.
- Romero, F., Paris, S. G. et Brem, S. K. (2005). Children's Comprehension and Local-to-Global Recall of Narrative and Expository Texts. *Current Issues in Education*, 8(25).
- Saenz, L. M. et Fuchs, L. S. (2002). Examining the Reading Difficulty of Secondary Students with Learning Disabilities: Expository versus Narrative Text. *Remedial and Special Education*, 23(1), 31-41.
- Schoenfeld, A. H. (1985). *Mathematical problem solving*. Orlando, FL: Academic Press.
- Schoenfeld, A. H. (1992). Learning to think mathematically: Problem solving, metacognition, and sense making in mathematics. Dans D. A. Grouws (dir.), *Handbook of research on mathematics teaching and learning* (p.334-370). New York: Macmillan.
- Snow, C. (2002). *Reading for understanding: Toward an R&D program in reading comprehension*. Santa Monica, CA: RAND.
- 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.
- Spiro, R. J. et Taylor, B. (1987). On investigating children's transition from narrative to expository discourse: The multidimensional nature of psychological text classification. Dans R. J. Tierney, P. L. Anders et J. J. Mitchell (dir.), *Understanding readers's understanding: Theory and practice* (p.77-94). Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Stanic, G. et Kilpatrick, J. (1988). Historical Perspectives on Problem Solving in the Mathematics Curriculum. Dans R. I. Charles et E. A. Silver (dir.), *The teaching and assessing of mathematical problem solving* (p.1-22). Reston, VA: NCTM.
- Stat Trek : Teach Yourself Statistics (2012). *What is Linear Regression?* Repéré à <http://stattrek.com/regression/linear-regression.aspx>

- Staub, F. C. et Reusser, K. (1995). The role of presentational structures in understanding and solving mathematical word problems. Dans C. A. Weaver, S. Mannes et C. R. Fletcher (dir.), *Discourse comprehension. Essays in honor of Walter Kintsch* (p. 286-305). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum.
- Stein, N. L. et Policastro, M. (1984). The concept of a story : A comparison between children's and teachers' perspectives. Dans H. Mandl, N. L. Stein et T. Trabasso (dir.), *Learning and comprehension of text* (p.113-158). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates, Inc.
- Stein, N. L. et Trabasso, T. (1982). What's in a Story: An Approach to Comprehension and Instruction. Dans R. Glaser (dir.), *Advances in instructional psychology*, vol.2 (p.212-267). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associate, Inc.
- Stern, E. et Lehrndorfer, A. (1992). The Role of Situational Context in Solving Word Problems. *Cognitive Development*, 7(1), 259-268.
- Sweet, A. P. et Snow, C. E. (2003). *Rethinking reading comprehension*. New York: Guilford.
- Tal, N. F., Siegel, L. S. et Maraun, M. (1994). The Role of Question Type and Reading Ability in Reading Comprehension. *Reading and Writing: An Interdisciplinary Journal*, 6(4), 387-402.
- Temizyürek, F. (2008). The impact of different types of texts on Turkish language reading comprehension at primary school grade eight students. *Egitim Arastirmalari - Eurasian Journal of Educational Research*, 30, 141-152.
- Thorndyke, P. W. (1977). Cognitive Structures in Comprehension and Memory of Narrative Discourse. *Cognitive Psychology*, 9(1), 77-110.
- Van Den Broek, P., Lynch, J. S., Naslund, J., Levers-Kentucky, C. E. et Verduin, K. (2003). The Development of Comprehension of Main Ideas in Narratives: Evidence From the Selection of Titles. *Journal of Educational Psychology*, 95(4), 707-718.
- Vergnaud, G. (1982). Cognitive and developmental psychology and research in mathematics education: some theoretical and methodological issues. *For the learning of Mathematics*, 3(2), 31-41.
- Vergnaud, G. (1990). La théorie des champs conceptuels. *Recherches en Didactique des Mathématiques*, 10(23), 133-170.
- Verschaffel, L., Greer, B. et De Corte, E. (2000). *Making Sense of Word Problems*. Lisse: Swets & Zeitlinger.

- Vicente, S. Orrantia, J. et Verschaffel, L. (2007). Influence of situational and conceptual rewording on word problem solving. *British Journal of Educational Psychology*, 77(4), 829-848.
- Vilenius-Tuohimaa, P. M., Aunola, K. et Nurmi, J. E. (2008). The association between mathematical word problems and reading comprehension. *Educational Psychology*, 28(4), 409-426.
- Voyer, D. (2006). *L'influence des facteurs liés à l'élève ou à l'énoncé sur la compréhension en résolution de problèmes écrits d'arithmétique*. Thèse de doctorat inédite, Université Laval, Québec, Canada.
- Voyer, D. (2011). Performance in Mathematical Problem Solving as a Function of Comprehension and Arithmetic Skills. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 9(1), 1073-1092.
- Voyer, D., Beaudoin, I. et Goulet, M.-P. (2012). De la lecture à la résolution de problèmes: des habiletés spécifiques à développer, *Revue canadienne de l'éducation*, 35(2), 401-421.
- Wang, D. (2006). What Can Standardized Reading Tests Tell Us? Question-Answer Relationships and Students' Performance. *Journal of College Reading and Learning*, 36(2), 21-37.
- Weaver, C. A. et Kintsch, W. (1991). Expository Text. Dans P. Pearson, M. L. Kamil et R. Barr (dir.), *Handbook of reading research*, (Vol.2, p. 230-245). New Jersey: Publishers Mahwah.
- Weisser, M. (1999). Les problèmes d'arithmétique : traits de surface, modes de résolution et taux de réussite. *Revue des sciences de l'éducation*, 25(2), 375-399.
- White, S. et Kapinus, B. (1994). *1994 NAEP Assessment in Reading* (NCES Report 94-057). Washington, DC: National Center for Education Statistics (ED).
- Williams, J., Hall, K. et Lauer, K. (2004). Teaching expository text structure to young at-risk learners: Building the basics of comprehension instruction. *Exceptionality*, 12(3), 129-144.

ANNEXE I

FORMULAIRE DE CONSENTEMENT



Rimouski | Lévis

Lévis, le 14 mars 2011

Étude sur les liens entre les mathématiques et la lecture :
FORMULAIRE DE CONSENTEMENT

Madame, Monsieur,

Dans le cadre du projet de recherche à la maîtrise de Mme Marie-Pier Goulet intitulé : « L'effet de l'habileté en lecture, selon le type de question administré et la structure du texte, sur le rendement en résolution de problèmes écrits d'arithmétique », nous sollicitons votre permission afin que votre enfant puisse participer à l'étude.

Cette recherche a pour objectif d'aider votre enfant à mieux comprendre les problèmes écrits de mathématiques en développant chez lui de meilleures habiletés en lecture. Ainsi, la présente étude tente de préciser les éléments de l'habileté en lecture qui influencent le rendement en résolution de problèmes écrits de mathématiques.

Pour les besoins de l'étude, nous nous présenterons à deux reprises dans la classe de votre enfant. Ces rencontres seront d'une durée approximative de soixante minutes. Lors de la première séance, votre enfant aura à lire un premier texte et à répondre à quelques questions écrites afin d'évaluer sa compréhension. Ensuite, il aura à résoudre quelques problèmes d'arithmétique. La deuxième rencontre se déroulera exactement de la même façon, mais un texte différent ainsi que de nouveaux problèmes d'arithmétique seront proposés à votre enfant.

Les données seront recueillies et traitées de façon confidentielle et en aucun cas les résultats individuels des participants ne seront communiqués. La direction de l'école et l'enseignant(e) de votre enfant n'auront en aucun cas accès aux réponses individuelles de votre enfant. La recherche fera l'objet de publications scientifiques, sans qu'aucun des participants ne puisse être identifié. En cas de refus, votre enfant sera appelé à réaliser les

mêmes épreuves de français et de mathématiques que ses pairs, puisqu'essentiellement, il s'agit d'activités d'apprentissage pouvant s'inscrire dans les activités régulières de la classe. Toutefois, ses résultats ne seront pas recueillis et ne feront pas partie de la saisie et de l'analyse des données.

Soyez assurés que nous allons en tout temps agir d'abord en fonction des intérêts de votre enfant: c'est toujours là notre préoccupation première, celle qui nous est dictée par nos missions d'éducateurs.

Toute question concernant le projet pourra être adressée à la chercheure.

Merci à l'avance de votre précieuse collaboration.

Marie-Pier Goulet
Étudiante à la maîtrise
Département des sciences de l'éducation

Dominic Voyer
Directeur de recherche
Département des sciences de
l'éducation

marie-pier.goulet@uqar.qc.ca
(418) 833-8800 poste 3362

À RETOURNER À L'ENSEIGNANT(E)



Étude sur les liens entre les mathématiques et la lecture

J'accepte que mon enfant, _____, participe à cette étude.
(NOM DE L'ENFANT)

Je refuse que mon enfant, _____, participe à cette étude.
(NOM DE L'ENFANT)

Signature du titulaire de l'autorité parentale : _____ Date :

ANNEXE II

ÉNONCÉS DE PROBLÈMES ÉCRITS ORIGINAUX ET MODIFIÉS

Question 1***Version originale :***

Marie peut écrire 2 mots en 15 secondes sur son ordinateur. Elle écrit pendant 3 minutes et 45 secondes sans arrêt.

Combien de mots a-t-elle écrits pendant ce temps?

Version modifiée utilisée :

Marie rêve de devenir secrétaire. Chaque fois qu'elle en a l'occasion, elle se pratique à écrire des mots le plus rapidement possible sur son ordinateur. Parfois, sa mère calcule le temps que Marie prend pour écrire une série de mots à l'ordinateur. Elle peut écrire 2 mots en 15 secondes. Si elle écrit pendant 3 minutes et 45 secondes sans arrêt, combien de mots a-t-elle écrits pendant ce temps?

Question 2***Version originale :***

Louise s'entraîne sur une piste cyclable en vue d'une compétition. La piste mesure 1 200 mètres. Louise fait cinq tours par jour, sept jours par semaine.

Combien de kilomètres parcourt-elle par semaine?

Version modifiée utilisée :

Sophie est une grande athlète. Bientôt, elle participera à une compétition internationale qui aura lieu aux États-Unis. Évidemment, elle souhaite remporter la médaille d'or. Afin de bien se préparer, elle s'entraîne sur une piste cyclable qui est située tout près de chez elle. Pour être certaine d'être prête à affronter les autres concurrents lors de la course, Sophie fait cinq tours de piste par jour, sept jours par semaine. Elle ose espérer que s'entraîner sur cette piste qui mesure 1 200 mètres sera suffisant pour gagner.

Combien de kilomètres Sophie parcourt-elle par semaine?

Question 3***Version originale :***

L'enclos carré d'un éleveur mesure 13 m de côté.

Il déménage et réutilise entièrement et uniquement la même clôture. Sur son nouveau terrain, l'enclos sera rectangulaire et devra mesurer 9 m de largeur.

Quelle sera la longueur de ce nouvel enclos?

Version modifiée utilisée:

Monsieur Paquet a toujours possédé le même enclos pour élever ses animaux. Depuis maintenant plus de 25 ans, ses animaux vivent dans un enclos carré mesurant 13 mètres de côté.

Malheureusement, un projet de construction dirigé par la ville l'oblige à déménager. Il se dit toutefois qu'il réutilisera entièrement et uniquement la même clôture pour délimiter son nouvel enclos. Sur son nouveau terrain, l'enclos sera rectangulaire et devra mesurer 9 mètres de largeur.

Quelle sera la longueur de ce nouvel enclos?

Question 4***Version originale :***

Claude et Julie doivent distribuer 520 dépliants concernant l'environnement. Chaque jour, Claude distribue 29 dépliants, et Julie, 7 de plus que lui.

À ce rythme, combien de jours seront nécessaires pour distribuer tous les dépliants?

Version modifiée utilisée :

Claude et Julie font partie du comité environnemental de leur école. En tant que président et vice-présidente du comité, ils doivent distribuer 520 dépliants aux résidents de leur quartier. Chaque jour après l'école, les deux amis partent dans leur quartier et sonnent aux portes afin de donner les dépliants aux gens et leur expliquent de quoi il s'agit. Claude distribue 29 dépliants par jour, et Julie, 7 de plus que lui.

À ce rythme, combien de jours seront nécessaires pour distribuer tous les dépliants?

Question 5***Version originale :***

Lorsqu'on pêche à une pisciculture, on doit payer le poisson pêché d'après sa longueur. À la pisciculture «Vive la truite», le prix du poisson est de 0,10 \$ le centimètre.

Dimanche dernier, Louis s'est rendu à la pisciculture en payant 2,75 \$ pour un billet aller-retour. Il a pêché une truite de 25 cm et une autre de 28 cm.

Combien sa journée de pêche lui a-t-elle coûté?

Version modifiée utilisée :

Simon et son père adorent aller pêcher à la pisciculture « Vive la truite » située au cœur de leur village. Chaque fois qu'ils s'y rendent, ils essaient de pêcher le plus grand poisson possible. Il s'agit en quelque sorte d'une compétition amicale entre père et fils. Le seul inconvénient, c'est qu'à la pisciculture «Vive la truite », on doit payer le poisson pêché d'après sa longueur. Le prix du poisson est de 0,10 \$ le centimètre et un montant est aussi exigé pour le billet d'entrée.

Dimanche dernier, Simon et son père se sont rendus à la pisciculture et ont payé 2,75 \$ chacun pour leur billet d'entrée. Simon a pêché une truite de 25 cm, tandis que son père a gagné le concours en pêchant une truite de 28 cm.

Combien cette journée de pêche a-t-elle coûté à Simon et son père?

Question 6***Version originale :***

Pour payer sa radio au prix de 65,45 \$, taxes incluses, Pierre fait plusieurs paiements. Il pourra l'amener chez lui lorsqu'il l'aura complètement payée. Il fait un premier paiement de 20 \$. Puis, il fait deux autres paiements de 14,75 \$ chacun.

Quelle somme lui reste-t-il à verser avant de pouvoir amener sa radio chez lui?

Version modifiée utilisée :

Pour son anniversaire, Pierre décide de se faire plaisir et de s'offrir une magnifique radio. Cet achat coûte 65,45 \$, taxes incluses. Puisqu'il n'a pas tout l'argent nécessaire afin de payer la radio immédiatement, le marchand lui propose de faire plusieurs paiements. Pierre doit donc rembourser la totalité du prix avant de pouvoir apporter son achat chez lui. Le jour même de l'achat, il fait un premier paiement de 20\$. Deux semaines plus tard, il fait deux autres paiements de 14,65\$ chacun, un le lundi et un second le samedi. Quelle somme lui reste-t-il à verser avant de pouvoir amener sa radio chez lui?

.....

ANNEXE III

ÉPREUVES DE COMPRÉHENSION EN LECTURE

TEXTE NARRATIF

LA DERNIÈRE NUIT DE L'EMPRESS OF IRELAND

Résumé du début de l'histoire

Nous sommes le 28 mai 1914, en fin d'après-midi. Les gens se réunissent sur les quais du port de Québec : le paquebot transatlantique *Empress of Ireland* s'apprête à quitter en direction de Liverpool, en Angleterre. Au total, 1 477 personnes sont à bord du navire, soit 1 057 passagers et 420 membres d'équipage. Parmi les passagers se trouvent John Hannagan, sa femme Ludvina et leurs deux enfants, Jonathan, 14 ans, et Gracie, 9 ans. Sur le quai, juste avant le départ, Jonathan et Gracie font la connaissance de Michael McIntyre, un adolescent orphelin qui souhaite retrouver une tante qui vit en Irlande.

La traversée de l'*Empress of Ireland*, qui doit durer six jours, débute sans complication ni obstacle. Jonathan et Gracie s'installent dans la cabine qu'ils vont partager pour la durée du voyage, alors que leurs parents en occupent une semblable, de l'autre côté du pont du navire. Michael dispose quant à lui d'une simple couchette installée dans un dortoir où s'entassent les gens moins fortunés. Il obtient cependant d'Édouard, un apprenti matelot, la permission de dormir sur le pont cette nuit-là.

À vingt heures, tous les passagers doivent regagner leur cabine pour y passer la nuit à bord du majestueux *Empress of Ireland*...

Chapitre 10

L'accident

- MARCHE ARRIÈRE, TOUTES!

Le cri du capitaine Kendall dans le mégaphone résonne comme un cauchemar aux oreilles de Michael.

Le navire inconnu est maintenant tellement près de l'*Empress* que Michael peut distinguer le va-et-vient étrange qui agite le pont. Des gens affolés lèvent les bras au ciel et courent dans tous les sens.

Le garçon retire ses mains glacées de la rampe et recule lentement. Dans sa poitrine, son cœur bat à une vitesse folle. Une sueur glacée baigne ses tempes et sa nuque.

Michael court vers les canots de sauvetage. Dans son énervement, il perd l'équilibre et s'étend de tout son long sur le pont. Un officier l'aide à se relever, puis lui demande de se rendre aux embarcations de sauvetage sans perdre une seconde.

Sortant de son état de repos, l'*Empress* se transforme en véritable fourmilière. De partout, les officiers, les matelots et les passagers accourent, dégringolant les escaliers, courant sur les couloirs étroits et dans les corridors, alertant les autres passagers et leur ordonnant de revêtir leurs gilets de sauvetage.

Dans la mêlée générale, Michael songe à Gracie qui dort probablement dans sa cabine. Quelqu'un l'interpelle, c'est Édouard, l'apprenti matelot. Michael en profite pour lui demander ce qui se passe. Édouard lui apprend alors que l'*Empress* va se faire frapper par un autre navire. À ce moment précis, Michael aurait souhaité avoir choisi un autre moyen de transport que le bateau afin d'aller rejoindre sa tante. Il aurait préféré voler au-dessus des nuages.

Édouard ouvre un coffre, tout près d'eux, et en retire deux gilets de sauvetage. Il ordonne à Michael de le revêtir rapidement, tâche que le jeune orphelin exécute sans attendre. Le regard de Gracie s'impose encore à son esprit. Cette pensée le pousse à prendre une

décision : il doit l'avertir. Édouard l'accompagne en deuxième classe, là où Gracie et Jonathan sont logés.

Les deux garçons descendent aussi vite qu'ils le peuvent les escaliers qui mènent vers le pont inférieur. Plusieurs femmes de chambre s'empressent déjà de réveiller les passagers, frappant à chacune des portes, attendant une réponse, évitant de montrer une panique pourtant bien présente.

Soudain, comme s'il venait d'accoster, l'*Empress* tremble légèrement. Une légère ondulation fait vibrer les murs du couloir. Au même moment, la porte d'une cabine toute proche s'ouvre et Jonathan Hannagan se tient debout sur le seuil. Il ignore ce que toute cette agitation signifie. Michael s'empresse de lui dire qu'ils doivent sortir le plus vite possible.

Toujours à la recherche de Gracie, Michael pousse Jonathan et pénètre dans la cabine. Malgré les questions de Jonathan, Michael ne répond pas, tout occupé qu'il est à essayer de réveiller Gracie. Il la prend doucement dans ses bras en la soulevant. En colère, Jonathan lui ordonne de déposer sa sœur dans son lit.

Devant son ami irrité, Michael garde son sang-froid et lui demande plutôt de prendre les gilets de sauvetage dans l'armoire qui se trouve tout près d'eux. Pour que Jonathan l'écoute, il a fallu que Michael lui annonce que le bateau allait couler...

725 mots

Version modifiée selon le texte original de Josée Ouimet

*Épreuve obligatoire, Français langue d'enseignement,
Fin du 3^e cycle du primaire
014-610-02
Juin 2010, MELS.*

Utilise le texte « La dernière nuit de l'Empress of Ireland » que tu as reçu pour répondre aux questions suivantes.

BONNE LECTURE!

Texte narratif

1. Quelle était la durée prévue du voyage des passagers de l'*Empress of Ireland*?

2. Quelle destination Michael souhaitait-il rejoindre en montant sur l'*Empress of Ireland*?

3. Michael regrette d'avoir choisi de voyager en bateau pour aller rejoindre sa tante. Quel autre moyen de transport choisirait-il maintenant?

4. Quel est l'avantage pour Michael d'avoir été réveillé par le cri du capitaine Kendall cette nuit-là?

5. Jonathan et Gracie dorment dans une même cabine qu'ils partagent pour la durée du voyage. Où leurs parents sont-ils logés?

6. Pourquoi Michael n'est-il pas logé en deuxième classe comme la famille Hannagan?

7. À quel moment de la journée Jonathan et Gracie ont-ils rencontré Michael pour la première fois?

8. Pourquoi Michael ne répond-t-il pas aux questions de Jonathan qui essaie de comprendre ce qui se passe?

9. Lorsqu'il apprend la catastrophe qui menace l'*Empress of Ireland*, Michael ne s'inquiète pas seulement pour sa propre sécurité. Pour qui s'inquiète-t-il principalement? Explique ta réponse à l'aide du texte.

10. Qui est chargé de frapper aux portes des chambres afin de réveiller les passagers?

ANNEXE IV

ÉPREUVES DE COMPRÉHENSION EN LECTURE

TEXTE INFORMATIF

AU FIL DE L'EAU

Une route maritime pour tous

Le Saint-Laurent fut la première route empruntée par les explorateurs quand ils arrivèrent au Québec. C'est Samuel de Champlain, fondateur de la ville de Québec, qui imposa le nom « Saint-Laurent » à cette voie d'eau que les Amérindiens appelaient la *Rivière qui marche*.

Aujourd'hui, plus de la moitié de la population du Québec habite sur les rives du Saint-Laurent ou sur l'une de ses nombreuses îles. Son étendue et le nombre de rivières qui s'y déversent en font un cours d'eau remarquable. Il constitue une source importante de loisirs. Le Saint-Laurent est aussi la porte d'entrée du commerce maritime en Amérique du Nord.

L'étendue du Saint-Laurent et ses affluents

Le Saint-Laurent, d'une longueur de 3 700 kilomètres, est l'un des plus grands fleuves au monde. Il prend sa source dans les Grands Lacs et se jette dans l'océan Atlantique. L'écoulement du Saint-Laurent est très important. Il pourrait remplir 11 300 piscines en une minute.

Les affluents du Saint-Laurent sont nombreux. Plus de 350 rivières se jettent dans les eaux du Saint-Laurent. Par exemple, la rivière des Outaouais, la Chaudière, le Saguenay, le Saint-Maurice, le Richelieu et la rivière du loup sont des affluents du fleuve.

Le transport maritime

Le Saint-Laurent est l'une des plus grandes voies naturelles de navigation. Chaque année, cette voie maritime permet d'acheminer 160 millions de tonnes de marchandises, et ce à un faible coût. Ainsi, les vêtements que nous portons, les appareils électriques que nous utilisons et plusieurs des aliments que nous consommons entrent au Québec par le Saint-Laurent. Par exemple, les jeans, les cellulaires, les fruits et les épices nous arrivent par porte-conteneurs.

Au Québec, de nombreux ports sont destinés à la livraison des marchandises. Certains de ces ports sont même équipés de voies ferrées installées directement sur les quais afin de faciliter le transport terrestre des marchandises vers les régions éloignées. Les conteneurs débarqués dans le port peuvent aussi être pris en charge par des camions qui livrent ensuite les marchandises dans tout le Québec. Le transport maritime permet donc de rompre l'isolement de certaines régions du Québec et contribue ainsi à leur développement économique.

Il existe différents types de navires. Par exemple, les navires de croisière et les traversiers sont utilisés pour le transport de voyageurs. Chaque année, environ 7 000 navires de tous types se déplacent sur le Saint-Laurent, tant pour le commerce que pour le loisir. C'est pour cette raison qu'il a été surnommé l'autoroute bleue.

Les trois sections du Saint-Laurent

À partir de sa source jusqu'à l'océan Atlantique, le Saint-Laurent change fréquemment d'aspect. Cet imposant cours d'eau peut être divisé en trois grandes sections appelées *tronçon fluvial*, *estuaire* et *golfe*. Ces sections ont été délimitées à partir de caractéristiques hydrographiques comme la profondeur, le pourcentage de sel dans l'eau et la présence des marées. L'eau du Saint-Laurent passe de douce à salée entre les Grands Lacs et Baie-Saint-Paul. On appelle marée le mouvement des eaux qui montent et descendent deux fois par jour dans un même lieu. On observe, tout au long de ce cours d'eau, une faune et une flore très variées. Plus de 1 300 espèces végétales et des centaines d'espèces animales y habitent.

Selon les navigateurs expérimentés, le Saint-Laurent présente de nombreux obstacles à la navigation.

Qu'est-ce qu'un pilote maritime?

Le pilote de bateau exerce un métier d'exception, car il est d'une importance majeure pour la sécurité de la navigation sur le fleuve Saint-Laurent. En évitant les accidents et les déversements de matières toxiques, le pilote maritime veille à la sécurité des vies humaines, à la protection de l'environnement et au bon déroulement du transport maritime.

Au Québec, la tâche du pilote maritime est difficile, car le Saint-Laurent est l'un des cours d'eau les plus périlleux au monde. Le métier de pilote de bateau est réservé aux marins expérimentés. Ce métier exige plusieurs années d'études et de nombreuses heures de pilotage en mer sous la supervision d'un pilote expert. À la fin de ce parcours, le pilote doit connaître parfaitement la section où il devra naviguer. Des simulateurs de navigation permettent aux apprentis pilotes de s'exercer à la conduite des navires et aux pilotes maritimes de se perfectionner.

701 mots

*Version modifiée de l'épreuve obligatoire
Français langue d'enseignement,
Fin du 3^e cycle du primaire
014-610-02
Juin 2010, MELS.*

Utilise le texte « Au fil de l'eau » que tu as reçu pour répondre aux questions suivantes.

BONNE LECTURE!

Texte informatif

1. À quel endroit le Saint-Laurent prend-t-il sa source d'eau avant de se jeter dans l'océan Atlantique?

2. D'après le texte, où la majorité de la population du Québec habite-elle?

3. Quel moyen de transport terrestre, mis à part les camions, est utilisé pour acheminer les marchandises vers les régions éloignées?

4. Qu'arriverait-il si le fleuve Saint-Laurent disparaissait? Nomme deux conséquences à l'aide du texte.

5. Les sections du Saint-Laurent ont été délimitées à partir de trois caractéristiques hydrographiques. Nomme deux de ces caractéristiques.

6. Pourquoi peut-on affirmer que la vitesse à laquelle l'eau du Saint-Laurent s'écoule est impressionnante?

7. Comment appelle-t-on le navire conçu spécialement pour le transport des marchandises?

8. Au Québec, pourquoi la tâche du pilote maritime est-elle considérée comme difficile?

9. Certains experts disent que les eaux du Saint-Laurent renferment uniquement des objets non vivants. Ont-ils raison? Explique ta réponse à l'aide du texte.

10. Quelle quantité de marchandises est transportée chaque année par la voie maritime du Saint-Laurent?

ANNEXE V

CERTIFICAT D'ÉTHIQUE



CERTIFICAT D'ÉTHIQUE ÉTUDIANT

Titulaire (s) du projet :	Marie-Pier Goulet
Nom du programme :	Maîtrise en éducation
Nom du directeur :	Dominic Voyer
Titre du projet :	L'effet de l'habileté en compréhension de texte, selon le type de question administré e la structure narrative ou informative du texte, sur la résolution de problèmes écrits d'arithmétique
Organisme subventionnaire ou autre (s'il y a lieu) :	---
Titre du cours (s'il y a lieu) :	---

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

Réservé au CÉR

N° de certificat :	CÉR-62-334
Période de validité du certificat:	Du 9 février 2011 au 9 février 2012

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Bruno Leclerc', written over a horizontal line.

Bruno Leclerc, président du CÉR-UQAR

