



Analyse de tâches faisant appel à une représentation tabulaire dans des manuels scolaires de mathématiques du primaire au Québec

Izabella OLIVEIRA

Université Laval

izabella.oliveira@fse.ulaval.ca

Betânia EVANGELISTA

Secretaria de educação – Prefeitura de Olinda (Brésil)

mbevangelista@hotmail.com

Gilda GUIMARÃES

Universidade Federal de Pernambuco (Brésil)

gilda.lguimaraes@gmail.com

Résumé : Le tableau statistique est un mode de représentation qui permet d'organiser et d'analyser des données. Considérant son importance, nous soutenons qu'il est nécessaire de réfléchir sur la manière dont se déroule l'enseignement et l'apprentissage de cette représentation à l'école primaire, plus précisément sur les situations qui peuvent faciliter l'apprentissage de ce type de représentation. Ainsi, notre but est d'identifier et d'analyser les tâches faisant appel à une représentation tabulaire présentes dans des manuels scolaires de mathématiques utilisés dans des écoles au Québec. Nous avons analysé 24 volumes de la 1^{re} à la 6^e année du primaire. Les résultats indiquent que trois types de représentations (encadrés, base de données et tableaux statistiques) sont présents dans les manuels, mais qu'il y a peu de différenciation dans la manière de les nommer et dans l'explicitation de la fonction attribuée à chacune d'entre elles. On note aussi que certaines habiletés liées à l'usage d'un tableau sont beaucoup moins sollicitées que d'autres, ce qui nous amène à argumenter l'importance d'aborder plus équitablement l'ensemble de ces habiletés. Par exemple, parmi les 373 tâches faisant appel à une représentation tabulaire seulement 0,5 % de ces tâches demandent la construction d'un tableau.

Mots-clés : didactique des mathématiques, enseignement primaire, éducation statistique, représentation tabulaire, manuel scolaire

Revue québécoise de didactique des mathématiques, 2024, vol 5, p. 85-119.

<https://doi.org/10.71403/83mhm669>

Analysis of tasks using tabular representation in Quebec elementary school mathematics textbooks

Abstract: Statistical tables are a method of representation used to organize and analyze data. Given their importance, we believe more thought should be put into how tables are taught and learned in elementary school. More precisely, we need to reflect on situations that can facilitate their learning. In this study, we identified and analyzed tasks requiring tabular representations in 24 Quebec elementary school (grades 1–6) mathematics textbooks. Our findings indicate that while all three types of representation (boxes, tables, and databases) are found, little is done to differentiate them by name or explain what function they each serve. We also observe that certain skills related to the use of statistical tables are far more infrequently solicited than others. For example, out of 373 tasks involving tabular representations, only 0.5% required actually constructing a table. We argue that all table-related skills should be explored more equitably in the classroom.

Keywords: Mathematics education, Elementary school, Statistical education, Tabular representation, Textbooks

Introduction

De nos jours, il est essentiel de comprendre les diverses informations organisées dans des tableaux et diagrammes que l'on retrouve dans la vie quotidienne. Comme l'indiquait Régnier (1998) il y a plus de 20 ans déjà, la statistique « est partie intégrante de notre culture actuelle et [...] de nombreuses notions de statistique interviennent dans notre vie quotidienne » (p. 11). Par exemple, face à la pandémie de COVID-19, de nombreux journaux, magazines et sites Web présentaient une grande quantité d'informations statistiques. Le tableau 1 donne un exemple de l'évolution du nombre de cas de COVID-19 entre les mois de juillet 2021 et juillet 2022 pour l'ensemble du Québec. En ce sens, afin de pouvoir positionner la situation locale dans une sphère plus large, il est nécessaire de savoir interpréter l'information donnée pour pouvoir prendre des décisions basées sur une analyse statistique et non sur des croyances. Ce propos appuie l'importance de la recherche scientifique et du traitement de données statistiques pour les prises de décisions tant gouvernementales qu'individuelles.

Tableau 1. Nombre de cas de Covid entre juillet 2021 et juillet 2022 pour l'ensemble du Québec (source : Institut national de santé publique du Québec, 2024)

Mois	Juin 21	Juil. 21	Août 21	Sept. 21	Oct. 21	Nov. 21	Déc. 21	Jan. 22	Fév. 22	Mars 22	Avr. 22	Mai 22
Nombre de cas	4 260	2 761	12 426	19 770	14 891	21 250	197 294	210 392	51 599	48 039	71 128	23 352

En ce sens, Gal (2002), Régnier (1998) et Girard et Régnier (1998) soulignent que la littératie statistique est essentielle à tout citoyen, car leur quotidien est parsemé d'une grande quantité d'informations qui touchent la statistique (par exemple le

contexte pandémique, les élections, les analyses du marché économique, les analyses sportives). La littérature statistique fait référence à la capacité de lire, d'interpréter, de produire et de communiquer des informations statistiques dans différents contextes (Gal, 2002, 2019). L'auteur fait aussi référence au fait qu'il y a deux contextes statistiques qui sont définis par l'usage que fait l'individu de la statistique. Le premier contexte est celui de lecture de données qui ont été produites par autrui et le second est un contexte de recherche où c'est le sujet qui produit ses propres données. Plus précisément, dans le premier contexte, les informations statistiques sont souvent présentées dans des situations quotidiennes, sous forme de texte, de nombres et de symboles, en plus d'être accompagnées d'une présentation graphique ou tabulaire (voir tableau 1). Dans ce cas, les gens sont des consommateurs de données. Dans le deuxième contexte, les gens sont engagés dans une enquête empirique (Wild et Pfannkuch, 1999) et produisent ou analysent leurs propres données. Ce sont souvent des personnes apprenantes, des statisticien.nes ou chercheur.es qui font usage de ce deuxième contexte. Ainsi, comme mentionné, la statistique joue un rôle clé dans la formation à la citoyenneté (Gal, 2019; Girard et al., 1998; Ponte et al., 2009) et, avec tout ce qui la compose, elle est un important outil pour la réalisation de projets et d'enquêtes dans différents domaines.

Au fil du temps, il a beaucoup été question de l'importance attribuée à la présentation de données pour communiquer des informations sur différents sujets. Ainsi, la pratique de la visualisation de données qui consiste à présenter une grande quantité de données de manière plus conviviale et accessible pour les consommateurs (Steele et Iliinsky, 2010) a pour but de faciliter la compréhension et l'analyse d'informations afin de permettre une prise de décision plus éclairée. Ceci fait en sorte que l'utilisation, entre autres, des tableaux dans différents domaines de connaissance humaine est fréquente dans le contexte social actuel.

En partant du principe que la formation statistique, tant comme lecteur que comme producteur, joue un rôle important dans la formation sociale et scientifique des personnes (Girard et Régnier, 1998; Guimarães et Gitirana, 2013; Régnier, 1998), l'école doit fournir à l'élève une formation qui contribue à son plein exercice dans la société, lui permettant ainsi d'agir de manière réfléchie, pondérée et critique face à des situations statistiques significatives. De cette manière, plusieurs gouvernements ont commencé à inclure l'enseignement de la statistique dans leurs propositions curriculaires à tous les niveaux de l'enseignement obligatoire. Par exemple, dans le cas du Québec, le domaine de la statistique a été introduit pour la première fois dans le dernier programme pour l'enseignement primaire issu de la réforme de 2001 (Gouvernement du Québec, 2006). De manière plus

explicite, le document ministériel du Gouvernement du Québec (2009) intitulé « Progression des apprentissages : Mathématique » (PDA) rappelle que

Tout au long de l'enseignement primaire, l'élève participe à la réalisation d'enquêtes pour répondre à un questionnement et tirer des conclusions. Il apprend à formuler différents types de questions, à déterminer des catégories ou des choix de réponses, à planifier et à réaliser des collectes de données et à les organiser au moyen notamment de tableaux. Pour développer sa pensée statistique, l'élève est donc initié à la statistique descriptive, qui correspond à la transformation de données brutes en une synthèse alliant à la fois la fidélité (rigueur) et la clarté. (p. 20)

1. Des difficultés liées aux tableaux

Bien que l'enseignement de la statistique occupe une place considérable dans les programmes d'études, un grand nombre de difficultés demeurent présentes. En ce sens, plusieurs études pointent des difficultés liées au développement des habiletés statistiques, notamment en relation avec les difficultés à représenter des données dans les tableaux (Bivar et Selva, 2012; Conti et Lucchesi de Carvalho, 2011; Díaz-Levicoy et al., 2017; Espinel Febles et Antequera Guerra, 2009; Estrella et al., 2012; Giot et Quittre, 2008; Lahanier-Reuter, 2003; Martí et al., 2010). Parmi les difficultés liées à la représentation tabulaire, il est question, par exemple, de savoir comment fonctionnent les différents types de tableaux, de planifier la structure générale d'un tableau lorsqu'on doit le construire, de donner un titre au tableau, de définir et utiliser les marges, de comprendre la logique liée au remplissage d'un tableau déjà structuré et finalement de choisir le contenu à inscrire dans les cases d'un tableau (Giot et Quittre, 2008). La maîtrise de l'ensemble de ces habiletés est plus complexe qu'elle n'en a l'air. Par exemple, ces auteurs font ressortir que, lors de la construction d'un tableau, concevoir ses marges n'est pas une tâche simple pour les élèves.

Concevoir les marges d'un tableau est une tâche abstraite qui demande de combiner les exigences de présentation avec la fonction spécifique attribuée au tableau. Pour les élèves, concevoir une présentation en deux colonnes pour mieux comparer deux situations n'est pas toujours simple. (p. 118-119)

Alors, prendre en considération l'ensemble des difficultés qui peuvent se présenter lors de l'enseignement de la statistique est fondamental pour soutenir l'apprentissage des élèves, considérant que dans le cycle d'enquête statistique (Guimarães et Gitirana, 2013), la représentation des données dans des tableaux est une étape importante. C'est à travers cette étape que l'information est présentée de manière organisée, pour être gérée et analysée avec l'objectif de répondre aux questions de l'enquête.

Concernant les difficultés associées au processus d'analyse d'informations présentes dans les tableaux, Estrella (2014) souligne que cette capacité est un aspect important de la culture scientifique et nécessite une attention explicite dans le cadre de l'enseignement de la statistique. Selon l'auteure, une connaissance fragile des éléments statistiques et de lecture de données statistiques peut rendre le lecteur incapable de tirer des conclusions justes à partir des éléments exposés dans le tableau. La faible maîtrise de l'habileté à interpréter des données peut rendre le lecteur dépendant des interprétations d'autrui. Lahanier-Reuter (2003) indique qu'en raison de la forme semblable que peuvent avoir différents types de tableaux « il n'est pas étonnant que des élèves, des étudiants fassent des confusions, lisent un tableau statistique de distribution comme un tableau de données par exemple » (p. 143). L'auteure considère comme étant surprenant le fait que les différents types de tableaux ne fassent pas explicitement l'objet d'un enseignement. D'une certaine manière, ce questionnement peut aussi avoir lieu au Québec, car dans les programmes d'études du Québec (Gouvernement du Québec, 2006), il n'y a aucune référence aux différents types de tableaux. Alors, en sachant que l'apprentissage de la représentation tabulaire est difficile, il devient essentiel d'analyser quelles sont les propositions qui sont présentées pour l'enseignement de la statistique dans les manuels scolaires¹ de mathématiques au Québec.

2. L'importance des tableaux

D'un point de vue historique, Estrella (2014) fait ressortir que l'exploration des tableaux est liée aux instruments de stockage de données, de calcul dans un système de numérotation, de métrologie. L'auteure donne comme exemple que depuis la préhistoire, les civilisations ont trouvé des moyens d'enregistrer leurs biens, notamment dans des tableaux. Elle conclut en mettant en évidence que ce n'est qu'au XVII^e siècle, à partir des études de John Graunt, que le tableau a commencé à être utilisé pour analyser, classer et créer d'autres tableaux (Estrella et al., 2017).

Pour Martí et al. (2010), le tableau est un outil indispensable à l'accomplissement de nombreuses tâches. Sa forme permet d'afficher les informations de manière ordonnée, selon l'intersection des variables, d'inférer et de calculer facilement de

¹ D'une façon générale, les maisons d'édition utilisent des nomenclatures semblables, mais non identiques, pour nommer les ressources mises à disposition de personnes enseignantes. On retrouve, par exemple, manuels scolaires, cahiers d'apprentissage, savoirs et activités, cahiers de savoirs et activités. Considérant que ces ressources sont très semblables dans la fonction qui leur est attribuée et dans leur forme, nous les nommerons dans cet article par le terme générique « manuel scolaire » sans égard au nom donné par la maison d'édition.

nouvelles valeurs (la somme d'une colonne ou d'une ligne, d'identifier des cellules vides, de connaître la valeur la plus élevée ou la plus faible dans une colonne/ligne, etc.). Dans ce contexte, les tableaux ont la fonction d'un langage universel, par leur manière d'organiser et de représenter les données qui permet à quiconque de lire, d'interpréter et d'analyser les informations présentes, à condition qu'il ait les connaissances et compétences pour le faire. Ceci étant dit, il faut considérer que certains tableaux, présentés particulièrement dans les médias, ne sont pas toujours clairs, contiennent des erreurs et sont même trompeurs (Cairo, 2019). Par conséquent, le développement de compétences permettant d'analyser les tableaux proposés devient encore plus important.

Dans les écrits scientifiques, depuis plus d'une quinzaine d'années, plusieurs auteurs proposent que l'enseignement des tableaux ait lieu à différentes années de scolarité (Conti et Lucchesi de Carvalho, 2011; Espinel Febles et Antequera Guerra, 2009; Estrella, 2014; Estrella et al., 2012; Evangelista et Guimarães, 2017, 2019; Gabucio et al., 2010; Garcia-Mila et al., 2014; Guimarães et Oliveira, 2014; Martí et al., 2010; Sharma, 2013). Cependant, les études montrent qu'il est souvent question, dans les cours de mathématiques, d'utiliser les tableaux comme moyen pour apprendre d'autres contenus mathématiques et que, bien souvent, ils ne sont pas étudiés comme un objet d'apprentissage en soi (Amorim et Silva, 2016; Curi et Nascimento, 2016; Evangelista et Guimarães, 2017, 2019; Guimarães et al., 2007; Pereira et Conti, 2011). Les tableaux sont aussi fréquemment vus comme une manière de compiler ou de rechercher des informations, sans nécessairement s'attarder au travail cognitif nécessaire à l'accomplissement de ces tâches (Giot et Quittre, 2008). Pourtant, comme mentionné précédemment, la représentation tabulaire comporte ses spécificités et nécessite la maîtrise de plusieurs habiletés.

Dans le même ordre d'idées, Vanegas (2013) indique que dans de nombreuses situations, l'enseignement de la construction des tableaux statistiques est centré sur des aspects techniques et presque cosmétiques. L'auteur note que les élèves sont souvent en mesure « de construire des diagrammes et des tableaux de manière algorithmique, mais leur interprétation est confuse et souvent erronée » (p. 2040). Estrella (2014) ajoute que même si les tableaux sont utilisés pour présenter des informations ou même comme ressource de transition pour un autre type de représentation (par exemple les diagrammes), l'étude des tableaux ne se fait pas vraiment. Aussi, Duval (2003) soutient que tous les tableaux ne sont pas identiques, car il existe une variété de types de tableaux ayant une variété de fonctions (tableau de données, tableau de fréquence, tableau à double entrée, etc.). Donc, lire et interpréter ces différents tableaux exige des ressources cognitives différentes. Pour exemplifier le fait que le mot tableau peut représenter différentes

choses, l'auteur donne comme exemple que le terme tableau est entre autres utilisé pour indiquer le tableau périodique des éléments, un tableau avec des horaires de départ ou arrivée, un tableau de pointage. Chaque type de tableau a sa propre façon de présenter des informations qui peuvent être considérées comme complètes et directes. Ainsi, les élèves doivent être amenés à comprendre ces différents types de représentation et leurs différentes fonctions.

2.1 L'enseignement des tableaux dans les documents ministériels du Québec

Au Québec, la PDA (Gouvernement du Québec, 2009) prescrit les connaissances que les élèves doivent acquérir au cours des six années du primaire concernant l'enseignement de tableaux. Dans la section consacrée à la statistique, le document ministériel souligne que, pour développer la pensée statistique, il est nécessaire que les tâches proposées amènent les élèves à représenter des données dans des tableaux ainsi qu'à interpréter ou comparer des données représentées dans un tableau. Ce document met aussi l'accent sur le fait que les élèves doivent être conduits à comprendre les données d'une enquête par la comparaison des différentes questions, des échantillons choisis, des données obtenues et de leurs différentes représentations.

La figure 1 présente les concepts et processus statistiques qui devront être abordés à l'école primaire et les moments auxquels ceux-ci devront être abordés en fonction du niveau scolaire au Québec.

	Primaire					
	1 ^{er} cycle	2 ^e cycle	3 ^e cycle	4 ^e	5 ^e	6 ^e
→ L'élève apprend à le faire avec l'intervention de l'enseignante ou de l'enseignant.						
★ L'élève le fait par lui-même à la fin de l'année scolaire.						
■ L'élève réutilise cette connaissance.						
1. Formuler des questions d'enquête (selon les sujets appropriés à la maturité de l'élève, l'évolution des apprentissages en français, etc.)	→	→	→	→	→	★
2. Collecter, décrire et organiser des données (classifier ou catégoriser) à l'aide de tableaux	→	→	→	→	→	★
3. Interpréter des données à l'aide						
a. d'un tableau, d'un diagramme à bandes et d'un diagramme à pictogrammes	→	★				
b. d'un tableau, d'un diagramme à bandes, d'un diagramme à pictogrammes et d'un diagramme à ligne brisée			→	★		
c. d'un tableau, d'un diagramme à bandes, d'un diagramme à pictogrammes, d'un diagramme à ligne brisée et d'un diagramme circulaire					→	★
4. Représenter des données à l'aide						
a. d'un tableau, d'un diagramme à bandes, d'un diagramme à pictogrammes	→	★				
b. d'un tableau, d'un diagramme à bandes, d'un diagramme à pictogrammes et d'un diagramme à ligne brisée			→	★		■

Figure 1. Concepts et processus liés au tableau, par année/cycle de l'école primaire, selon la PDA (Gouvernement du Québec, 2009 p. 20)

En analysant ces prescriptions ministérielles, on note que les tableaux sont abordés dans toutes les années scolaires du primaire. D'abord, ils sont présentés comme un outil pour collecter, décrire et organiser des données. Ensuite, ils serviront à interpréter des données et finalement, ils permettront de représenter les données. Cependant, ce document ne précise pas les types de tableaux à l'étude. Comme mentionné précédemment, il existe différents types de tableaux qui ont différentes fonctions en statistique. À partir des éléments présentés, on pourrait aussi se poser la question sur les fonctions qui sont attribuées à un tableau, soit pour apprendre d'autres contenus ou pour être un objet d'apprentissage en soi.

Enfin, dans la PDA, l'habileté à « construire un tableau » n'est pas abordée explicitement. Pour Guimarães et Oliveira (2014), les élèves doivent apprendre à représenter des données dans un tableau, mais ils doivent également être capables de construire différents types de tableaux comme moyen de classer et d'organiser les données². Or, la construction d'un tableau demande la maîtrise de plusieurs habiletés qui ne sont pas nécessairement simples pour les élèves (Giot et Quittre, 2008). Pour « construire des tableaux », les élèves doivent d'abord, à partir d'un groupe d'éléments qui ont été préalablement collectés pour eux ou qui leur sont présentés, définir les variables (créer des catégories pour organiser les données), répartir les éléments dans ces catégories en vérifiant qu'ils ne se chevauchent pas et que tous les éléments rentrent dans les catégories, répondant aux invariants d'exclusivité et d'exhaustivité considérés dans le processus de construction d'un tableau. De plus, les élèves doivent construire la structure matricielle du tableau, c'est-à-dire une représentation tabulaire divisée en lignes et en colonnes, dans laquelle les variables et les données seront systématiquement insérées, puis mettre le nom des descripteurs ou des catégories, ainsi que le titre et la source (Evangelista et Guimarães, 2019).

Les constats liés d'abord aux prescriptions concernant l'enseignement des tableaux à l'école québécoise et ensuite aux éléments qui sont indiqués par la recherche comme étant source de difficultés chez les élèves nous amènent à nous intéresser aux tâches qui font appel à une représentation tabulaire présente dans les manuels scolaires en mathématiques utilisés dans des écoles au Québec, de la 1^{re} à la 6^e année de l'enseignement primaire.

² Dans la PDA, il est question de « représenter des données à l'aide d'un tableau ». Il semble possible d'attribuer la même fonction aux mots « représenter » et « construire », lorsqu'on se réfère à un tableau statistique. Pourtant, en réalité, dans les ressources proposées aux élèves, la structure matricielle des tableaux est souvent déjà proposée. La tâche de l'élève revient alors à remplir les cases vides. Ces éléments seront abordés en détail lors de l'analyse de résultats.

2.2 Encadré, base de données et tableau de fréquence : les éléments qui les différencient

Comme mentionné par plusieurs auteurs (Duval, 2003; Giot et Quittre, 2008; Lahanier-Reuter, 2003) tous les tableaux ne sont pas identiques et n'occupent pas la même fonction. On ajoute à cela le fait que tout ce qui est appelé un tableau n'est pas toujours un tableau statistique (comme un tableau représentant une œuvre d'art). Selon Guimarães et Oliveira (2014) bien que les encadrés, les bases de données et les tableaux de fréquence présentent des similitudes visuelles, c'est-à-dire des représentations tabulaires divisées en lignes et en colonnes, elles présentent des informations différentes et, à ce titre, doivent être interprétées et construites à partir de points de vue différents.

À partir d'une étude portant sur l'analyse des tâches présentées dans 32 manuels scolaires brésiliens, Evangelista et Guimarães (2019) ont identifié trois types de représentations tabulaires mobilisées dans les manuels scolaires : encadré, base de données et tableau de fréquence. Bien que chacune de ces représentations ait ses spécificités, les auteures notent qu'elles sont souvent nommées de la même manière, soit un « tableau ». Dans ce qui suit, nous distinguons ces trois représentations en précisant en quoi consiste chacune d'elle.

Un « encadré » est une représentation tabulaire ayant des lignes et des colonnes, mais sans la présence de variables. Sa fonction est d'organiser spatialement des quantités qui demandent, en général, des calculs mathématiques. Dans l'exemple de la figure 2, la tâche présentée demande aux élèves d'effectuer des soustractions pour compléter les valeurs manquantes, dans un contexte lié à l'argent dépensé pour l'achat de jouets. Par exemple, à la première ligne il est indiqué : je veux acheter (une auto ou une poupée); j'ai 40 *reais*; Je vais dépenser ___ *reais* (la valeur des objets est indiquée ailleurs dans le manuel); il me restera ___ *reais*.

a) Complete a tabela:

Quero comprar	Tenho	Vou gastar	Vou receber de troco
	40 reais	___ reais	___ reais
	45 reais	___ reais	___ reais
	28 reais	___ reais	___ reais

Figure 2. Exemple d'une tâche faisant appel à un encadré (Evangelista et Guimarães, 2019 p. 2)³

³ Dans la tâche, on demande d'effectuer des opérations de soustraction. Dans un contexte lié à l'argent dépensé pour l'achat de jouets « Je veux acheter... J'ai... Je vais dépenser... Il me restera... »

Même si ce n'est pas le but de cette section, on peut noter que dans la consigne « *complete a tabela* » [complète le tableau], cette représentation est nommée comme étant un tableau, mais on reviendra sur cet élément plus tard.

Une « base de données » est une représentation tabulaire avec des lignes et des colonnes, tout comme l'encadré, mais elle présente dans son corps les données individualisées par variable sans aucun traitement (des données brutes). Une base de données présente autant de lignes que de sujets. Chaque case correspond à une information. Dans les lignes se trouvent les éléments et dans les colonnes les variables qui décrivent chaque élément ou caractéristique de la variable, comme le montre l'exemple suivant (figure 3). Dans cette tâche, l'élève doit répondre à des questions liées à la hauteur de certaines montagnes et leurs emplacements. Les données sont affichées individuellement.

Comme précédemment, cette représentation est appelée tableau. Dans la consigne, il est écrit « *Observe a tabela* » [observe le tableau].

Observe a tabela e, em seguida, responda às questões em seu caderno.

Altura dos montes mais altos de alguns continentes		
Nome do monte	Continente	Altura aproximada
Everest	Ásia	8848 metros
Kilimanjaro	África	5895 metros
Elbrus	Europa	5642 metros

Dados obtidos em: Calendário Atlante de Agostini – 2007.
 Novara: Instituto Geográfico de Agostini, 2006. Pode-se levar um mapa para os alunos localizarem os montes citados na atividade.

a) O Pico da Neblina tem aproximadamente 2994 metros de altura e é o ponto mais alto do Brasil. Você sabe em que estado ele se localiza? Amazonas.

b) O Pão de Açúcar é um morro que fica na cidade do Rio de Janeiro e tem mais ou menos 396 metros de altura. Aproximadamente quantas vezes a altura do Pão de Açúcar corresponde à altura do Monte Everest? E à altura do Monte Kilimanjaro? E à altura do Monte Elbrus?

Exemplo de respostas: Aproximadamente 22 vezes; aproximadamente 15 vezes; aproximadamente 14 vezes

Figure 3. Exemple d'une tâche faisant appel à une base de données (Evangelista et Guimarães, 2019, p. 3)⁴

Un « tableau de fréquence », tel que défini par Lahanier-Reuter (2003), décrit la distribution d'une variable. Il est aussi illustré par une représentation tabulaire divisée par des lignes et des colonnes, mais montre des catégories (variable qualitative ou quantitative), des valeurs ponctuelles (variable discrète) ou des intervalles (variable continue) et leur fréquence associée (absolue ou relative). De plus, aux intersections de ces colonnes et lignes, nous pouvons trouver les cellules, c'est-à-dire des données numériques, des mots ou des codes. L'une des différences

⁴ La base de données contient les noms de trois montagnes (Everest, Kilimandjaro et Elbrouz), les continents sur lesquels elles se trouvent et leur hauteur approximative. Dans cette tâche, il est demandé à l'élève d'effectuer des comparaisons entre ces données et d'autres montagnes situées au Brésil.

par rapport à une base de données est que dans un tableau de fréquence il est nécessaire qu'une compilation des données soit faite précédemment. Une telle action implique la perte de certaines informations, puisque la systématisation ne nous permet plus de connaître les informations individualisées, comme c'est le cas dans une base de données. Nous présentons, dans la figure 4, l'exemple d'un tableau de fréquence, dans lequel sont observés les effectifs d'élèves pratiquant l'athlétisme et la gymnastique (colonnes) selon les années (lignes). Les informations sont présentées de manière systématisée par des variables.

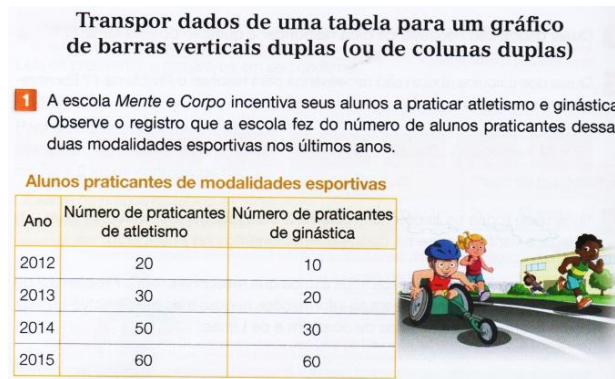


Figure 4. Exemple d'une tâche faisant appel à un tableau de fréquence (Evangelista et Guimarães, 2019, p. 3)⁵

Les trois représentations tabulaires présentées précédemment (encadré, base de données et tableau de fréquence respectivement dans les figures 2, 3 et 4) sont d'apparence similaire. Cependant, les habiletés requises pour interpréter ou construire chacune d'entre elles sont différentes. Elles exigent des actions, des façons de penser et d'exécuter les tâches différentes de la part des élèves. Ainsi, il ne suffit pas que les données soient organisées dans un cadre rectangulaire divisé en lignes et en colonnes pour que la représentation puisse être considérée comme un tableau. C'est donc dire que notre objectif de recherche vise à identifier et à analyser les tâches faisant appel à une représentation tabulaire présente dans les manuels scolaires en mathématiques de la 1^{re} à la 6^e année du primaire utilisés dans des écoles du Québec.

3. Méthode

Pour répondre à l'objectif proposé, une analyse documentaire a été réalisée sur un échantillon composé de 11 collections de manuels scolaires de mathématiques séparés en 24 volumes répartis entre la 1^{re} et la 6^e année du primaire (enfants

⁵ Dans la tâche, les élèves doivent transposer les données présentes dans le tableau lors de la construction d'un diagramme à bandes verticales doubles. Le contexte se réfère au nombre d'élèves qui pratiquent l'athlétisme et la gymnastique par année

entre 6 et 12 ans). Les manuels ont été choisis par convenance, c'est-à-dire en fonction de leur accessibilité physique. Afin de sélectionner les tâches à analyser, nous avons identifié toutes celles qui présentaient des représentations tabulaires avec des lignes et des colonnes. Nous avons enregistré la manière dont ces représentations étaient nommées dans les manuels (tableau ou autre). Ensuite, nous avons classé ces mêmes tâches à partir de la catégorisation proposée par Guimarães et Oliveira (2014), en les organisant en trois groupes : encadré, base de données et tableau de fréquence. Enfin, nous avons comparé les définitions utilisées par les manuels scolaires à celles de ces auteures.

À la deuxième étape, nous avons analysé cinq caractéristiques présentes dans chacune des représentations rectangulaires : les habiletés explorées, le type de variable mobilisée, la présence des éléments fondamentaux d'un tableau, les nombres présents et l'emplacement de la tâche dans le manuel. Dans ce qui suit, on définit chacune de ces caractéristiques.

- Les **habiletés** explorées dans le tableau statistique : nous avons noté les habiletés qui sont sollicitées dans chacune des tâches faisant appel à un tableau statistique (Amorim et Silva, 2016; Bivar et Selva, 2011; Díaz-Levicoy et al., 2018; Evangelista et Guimarães, 2019; Giot et Quittre, 2008; Guimarães et Oliveira, 2014; Sepúlveda et al., 2018). Ces habiletés consistent à :
 - interpréter des données présentes dans des tableaux : pour répondre à certaines, l'élève doit interpréter le tableau présenté dans le manuel;
 - compléter des données représentées dans un tableau : l'élève doit compléter des éléments manquants, comme le titre ou le nom de certaines variables;
 - transposer des données entre différentes représentations : à partir de données présentées dans un diagramme, l'élève doit les inscrire dans le tableau proposé;
 - conceptualiser un tableau statistique : l'élève apprend en quoi consiste un tableau statistique. Il sera informé des constituants d'un tableau statistique, tels le titre, les marges, les catégories;
 - construire un tableau statistique : l'élève sera appelé à construire le tableau statistique dans son intégralité. Il devra tracer sa matrice, inscrire les catégories, le titre.
- Les **types de variables** explorées dans le tableau : nous nous sommes interrogées sur le fait de savoir si les variables présentes sont qualitatives ou quantitatives et avons consigné l'information. Plus précisément, les

données sont de nature qualitative (ordinaire ou nominale) si elles peuvent être ordonnées ou non. Elles sont plutôt de nature quantitative (continue ou discrète) si elles sont exprimées par des nombres (Evangelista et Guimarães, 2017; Gitirana, 2014).

- La présence des **éléments fondamentaux** d'un tableau : nous avons noté si la source, le titre et le nom des variables sont indiqués (Amorim et Silva, 2016; Bivar et Selva, 2011; Evangelista et Guimarães, 2017; Guimarães et Oliveira, 2014; Lahanier-Reuter, 2003).
- Les **nombres** : nous avons indiqué l'ordre de grandeur de nombres présents dans le tableau (unités, dizaines, centaines, etc.) ainsi que le type de nombre (naturel ou rationnel).
- **L'emplacement de la tâche** : nous avons consigné la place où la tâche ayant un tableau est présentée, c'est-à-dire si elle était au début, au milieu ou à la fin du volume A ou B de manuels scolaires.

Afin de valider l'analyse faite sur l'ensemble des tâches identifiées, un intercodage a été mis en place. En ce sens, deux des auteures ont codé séparément l'ensemble du corpus. Ensuite, lorsqu'il y avait divergence, elles discutaient du cas en question afin de trouver un consensus.

4. Présentation et discussion de résultats

L'analyse des 24 volumes de manuels scolaires de mathématiques du primaire utilisés dans des écoles du Québec nous a permis d'identifier 373 tâches qui abordent des représentations tabulaires. Dans ce qui suit, nous présenterons les résultats concernant le type de représentation et la fonction qui lui est attribuée. Ensuite, nous ferons une analyse des caractéristiques des tableaux identifiés.

4.1 Type de représentation tabulaire

Tout d'abord, par rapport au type de représentation, 12,5 % des 373 tâches analysées ont été classées comme étant des encadrés, 32,1 % comme étant des bases de données et les 55,3 % restants comme étant des tableaux statistiques. Cette répartition n'est pas surprenante, car un partage similaire a déjà été observé dans des études menées dans d'autres milieux (Duval, 2003; Evangelista et Guimarães, 2017, 2019). Ce résultat suggère que, d'une manière assez générale, il y a une certaine confusion, et parfois des erreurs, qui règne sur la manière de nommer les différents types de tableaux. On y retrouve, entre autres, des tableaux de fréquence qui sont appelés « tableaux de données ».

À partir du tableau 2, il est possible d'observer que les trois types de représentation (encadré, base de données et tableau de fréquence) se retrouvent dans toutes les années de scolarité, la représentation « tableau de fréquence » étant celle avec le

pourcentage le plus élevé pour toutes les années (54,7 %) et la représentation « base de données » étant la moins élevée pour toutes les années scolaires (18,5 %).

Tableau 2. Pourcentage de tâches identifiées selon le type de représentation pour l'ensemble des tâches analysées (n = 373)

Représentation tabulaire	Année scolaire						Total
	1 ^{re}	2 ^e	3 ^e	4 ^e	5 ^e	6 ^e	
Encadré	1,1	0,8	4,6	6,7	4,0	9,7	26,8
Base de données	2,4	1,9	2,7	4,0	3,5	4,0	18,5
Tableau de fréquence	6,4	6,7	11,5	11,8	7,5	10,7	54,7
Total	9,9	9,4	18,8	22,5	15	24,4	100

Par rapport à la représentation « encadré », un élément qui attire notre attention est l'augmentation du nombre de tâches faisant appel à ce type de représentation en fonction de l'année scolaire. D'une manière générale, ce type de représentation semble mobilisé dans le but d'organiser la démarche de l'élève lors de la résolution de problèmes ou lorsqu'une composante de calcul arithmétique est très présente (voir figure 5). Néanmoins, on note que même si aucun élément faisant appel à l'organisation de données est mobilisé, celles-ci sont souvent nommées « tableaux ».

Des grands consommateurs				
D'un bout à l'autre du pays, les Canadiens et les Canadiennes consomment beaucoup de biens et services. Voici le relevé des ventes d'une semaine dans le grand magasin où travaille un oncle de PRI-MATH. Complète-le.				
	QUANTITÉ	ARTICLE VENDU	PRIX À L'UNITÉ	TOTAL
A	4	réfrigérateurs	729\$	
B	3	lave-vaisselle		1224\$
C	2	bicyclettes		318\$
D	5	sèche-linge	475\$	
E	2	congélateurs	415	
F	13	ventilateurs		1157\$

Figure 5. Exemple de tâche faisant appel à une représentation « encadré » (inspiré du manuel 8, 6^e année)

Les encadrés sont aussi présents dans les tâches liées à des notions en géométrie. Dans l'exemple ci-dessous (figure 6), l'élève doit calculer le nombre de faces et d'arêtes. Dans ces deux cas, la représentation tabulaire n'a aucune fonction d'analyse statistique.

Analyse de tâches faisant appel à une représentation tabulaire dans des manuels...

Calcule le nombre de faces et d'arêtes d'un prisme à partir du nombre de sommets donné. Utilise la relation d'Euler.

Sommets	Nombre de faces	Nombre d'arêtes
14 sommets		
18 sommets		
24 sommets		

Figure 6. Exemple de tâche faisant appel à une représentation « encadré » (inspiré du manuel 5,6^e année)

En ce qui concerne les tâches qui font appel à la représentation « base de données », nous avons constaté qu'elles représentent un peu moins du cinquième du corpus, toutes les années confondues. Cela constitue le type de représentation tabulaire le moins mobilisé dans les manuels analysés. Nous notons une présence plus marquée de ce type de représentation en 1^{re} année où 2,4 % des 9,9 % (soit 24,3 %) de tâches identifiées à cette année scolaire sont des bases de données et une présence plus faible en 3^e année où seulement 2,7 % sur 18,8 % (soit 14,3 %) de tâches font appel à ce type de représentation. Les données que nous avons ne nous permettent pas d'interpréter cette fluctuation.

La figure 7 illustre un exemple d'une tâche qui explore la représentation « base de données », dans laquelle les élèves doivent classer les données en fonction de la distance parcourue par chaque coureur. Bien qu'on puisse se questionner sur le choix de présenter cette base de données en deux colonnes et sur la fonction des lignes dans la représentation de résultats, elle constitue tout de même une base de données.

Les élèves inscrits à une compétition de planche à roulettes se sont entraînés pendant la journée. Voici le nombre de kilomètres parcourus.

Distance parcourue par les filles (en km)		Distance parcourue par les garçons (en km)	
2	2,25	5	1,5
3,75	3,25	2,8	4,5
3,4	5,25	4	2,3
6	1	2,75	3
4,75	3,5	3,6	2,5

Figure 7. Exemple de tâche faisant appel à une représentation « base de données » (inspiré du manuel 5, 6^e année)

Interpréter les données présentes dans une base de données nécessite avant tout un travail de compilation et d'organisation. On peut considérer que cette tâche est plus complexe que celle sollicitée pour interpréter une représentation tableau de fréquence où le travail de compilation et d'organisation a été fait avant l'analyse.

Pour nous, le fait qu'il y ait une plus grande présence de tableaux de données en 1^{re} année qu'en 6^e année nous surprend, car nous aurions cru que plus les élèves étaient âgés, plus ils seraient appelés à travailler avec des données brutes. Malheureusement, nos analyses ne nous permettent pas d'éclairer le choix fait par les personnes auteures des manuels scolaires ciblés. Néanmoins, nous faisons l'hypothèse qu'un des éléments qui pourrait expliquer cette différence serait le fait qu'en 6^e année, il y a une présence plus grande de tâches faisant appel à l'habileté à interpréter des données. Ceci apparaît notamment lié au fait que c'est la seule habileté prescrite dans le programme en ce qui concerne les diagrammes circulaires, qui n'est abordée qu'au 3^e cycle.

Les tâches faisant appel à des tableaux de fréquence sont celles que l'on retrouve en plus grand nombre dans toutes les années et représentent plus de 50 % de l'ensemble des tâches analysées. La figure 8 exemplifie une tâche avec un tableau de fréquence, dans laquelle les élèves sont invités à interpréter les données. Dans cet exemple, on note la présence de deux lignes indiquant la fréquence des résultats obtenus. La première est exprimée par de petits crochets et la deuxième par un nombre. Néanmoins, lorsqu'on analyse les descriptions données par le manuel en question pour ces deux lignes, on observe que la ligne qui présente la fréquence enregistrée à partir de petits traits est nommée « la compilation des réponses » et la ligne présentant les nombres est nommée « le résultat total ». Cette façon de nommer ces lignes ne concorde pas avec leurs fonctions, car toutes les deux représentent des fréquences. On est donc en face d'un tableau de fréquence et non d'une base de données comme le laisse croire l'emploi du terme « compilation ». Pour que ce soit une base de données (où on présente une compilation) on devrait retrouver un grand tableau, car il compterait autant de lignes que de sujets, comme l'indique Lahanier-Reuter (2003) .

Il est aussi important d'attirer l'attention sur la précision du tableau présenté. On note que la colonne dans la marge gauche qui indiquerait la fréquence est absente. Même si on croit que l'élève serait en mesure de reconnaître la valeur qui représente cette fréquence, elle fait partie des composantes fondamentales d'un tableau et il nous semble donc qu'elle devrait être indiquée explicitement.

4 Mathis veut connaître le numéro préféré des élèves qui ont assisté au spectacle du comité artistique de l'école.
Voici les données de son sondage.

Numéro du spectacle préféré des élèves			
Chant	Danse	Théâtre	Humour
√√√√√ √√√√√ √	√√√√√ √√ √√√ √√√√√ √	√√√√√ √√√	√√√√√
11	16	8	5

Réponds aux questions.

a) Quel numéro les élèves aiment-ils le moins? _____

b) Combien d'élèves ont assisté au spectacle? _____

c) Quel numéro est 2 fois plus populaire que le théâtre? _____

d) Quel numéro les élèves aiment-ils le plus? _____

Figure 8. Exemple de tâche faisant appel à une représentation « tableau de fréquence » (inspiré du manuel 5, 5^e année)

4.2 Habiletés travaillées dans les tableaux statistiques

Afin de dessiner un portrait de la mobilisation de différentes habiletés (interpréter, compléter, transposer, conceptualiser et construire) explorées dans les tâches faisant appel à des tableaux statistiques (tableau 3), nous avons décidé d'analyser uniquement ce type de tableau sans considérer, pour la suite, les encadrés et les bases de données. Nos analyses ont été menées sous deux angles. D'abord, nous avons considéré toutes les années confondues et, par la suite, selon chaque année scolaire. Finalement, nous illustrerons comment chacune de ces habiletés prend forme dans les tâches analysées.

Tableau 3. Pourcentage de tâches dans lesquelles chacune des habiletés est à mobiliser par les élèves, toutes les années confondues (n = 204)

Habilitété	Interpréter	Compléter	Transposer	Conceptualiser	Construire
Pourcentage de tâches (%)	32,4	27	29,4	10,8	0,5

Le tableau 4 présente l'analyse des habiletés explorées considérant toutes les années scolaires confondues, elle nous permet de constater trois éléments majeurs. D'abord, les trois premières habiletés sont mobilisées de manière assez équitable dans le corpus de tâches analysées. Ensuite, seulement une tâche présente dans un manuel de 5^e année demande aux élèves de construire un tableau. En lien avec l'habileté à conceptualiser, on note qu'avoir peu de tâches associées à la conceptualisation d'un tableau est tout à fait attendu, car elles se retrouvent dans les sections dites « théoriques » ou « à apprendre » en début de chapitre. Donc, une fois que certaines caractéristiques d'un tableau ont été présentées, elles ne reviennent pas sous forme d'enseignement dans les pages subséquentes.

Cependant, lorsqu'on observe la répartition des habiletés selon chacune des années scolaires, il est possible de constater que certaines nuances émergent.

Tableau 4. Pourcentage d'habiletés qui sont à mobiliser dans les tâches faisant appel à une représentation « tableau statistique », par année scolaire (n = nombre total de tâches par année)

Habileté	Année scolaire					
	1 ^{re} (n = 24)	2 ^e (n = 25)	3 ^e (n = 43)	4 ^e (n = 44)	5 ^e (n = 28)	6 ^e (n = 40)
Interpréter	41,7	20,0	23,3	20,5	53,6	42,5
Compléter	20,8	20,0	34,9	36,4	10,7	27,5
Transposer	20,8	40,0	30,2	36,4	21,4	25,0
Conceptualiser	16,7	20,0	11,6	6,8	10,7	5,0
Construire	0,0	0,0	0,0	0,0	3,6	0,0

D'abord, en 1^{re}, 5^e et 6^e années, l'habileté la plus mobilisée est celle « d'interpréter » les données présentes dans un tableau avec 41,7 %, 53,6 % et 42,5 % de tâches de chacune de ces années, respectivement. De son côté, l'habileté « compléter » est la plus mobilisée en 3^e année et 4^e année et l'habileté « transposer » est la plus mobilisée en 2^e et 4^e années, tandis que l'habileté sollicitant la conceptualisation d'un tableau est peu sollicitée, d'une manière générale. Mais, c'est en 1^{re} et 2^e années qu'elle l'est le plus. Finalement, l'habileté à construire un tableau n'est sollicitée qu'une seule fois en 5^e année parmi les 204 possibilités, ce qui est clairement insuffisant de notre point de vue. Comme l'indique Duval (2003), les habiletés nécessaires à la construction et au remplissage d'un tableau ne sont pas de même niveau de complexité :

il y a un saut considérable entre remplir l'intérieur d'un tableau, les marges étant données (et, peut-être aussi, les informations à localiser dans les cases étant déjà rassemblées) et construire les marges du tableau à remplir. (p. 24)

Il semble envisageable de penser que l'habileté à « construire » un tableau pourrait être incluse dans le libellé « Représenter des données à l'aide d'un tableau » de la PDA (Gouvernement du Québec, 2009). Cependant, force est de constater que les personnes auteures des manuels scolaires que nous avons analysés ne le perçoivent pas de cette manière. Ce résultat a comme conséquence que selon l'usage qui est fait des manuels dans les classes, certains élèves pourraient avoir peu ou pas d'occasions de développer cette habileté pendant tout le cursus primaire.

Bien qu'on ait essayé de dégager une logique permettant de comprendre cette répartition, nous n'en avons pas trouvé. Par exemple, il nous semble tout à fait attendu qu'un nombre important de tâches en 1^{re} année mobilisent l'interprétation de tableaux. Néanmoins, qu'est-ce qui justifierait que la mobilisation de cette habileté soit réduite de moitié en 2^e année? Même si au départ le nombre de tâches associé est très réduit, ce qui pourrait être déjà problématique en soi, le réduire de moitié d'une année à l'autre pourrait avoir un impact sur la variété de tâches que les élèves sont invités à réaliser. Car, il ne faut pas oublier qu'au Québec l'organisation scolaire est par cycle et, en ce sens, la deuxième année du cycle consolide les apprentissages développés à la première année. On pourrait alors s'attendre à avoir une répartition équitable à l'intérieur de chacun des trois cycles⁶, ce qui n'est pas le cas, selon nos résultats. Il est à noter qu'aucune des collections analysées ne propose des manuels pour toutes les six années du primaire. Pour les collections qui couvrent deux cycles du primaire, les personnes auteures pour chacun des cycles sont différentes.

Par contre, nos résultats montrent que l'habileté à « conceptualiser » un tableau est plus présente au début de la scolarité (1^{er} cycle). Par la suite, elle est encore présente, mais dans une moindre proportion. Ce résultat concorde avec la manière dont les tableaux sont présentés dans la PDA (Gouvernement du Québec, 2009). En effet, comme nous l'avons mentionné précédemment, les documents officiels n'explicitent pas les différents types de tableaux à l'étude pendant l'école primaire. Par conséquent, les manuels scolaires ne distinguent pas non plus les représentations tabulaires. Il est donc tout à fait plausible de penser que dans les manuels, une fois que les éléments permettant de conceptualiser un tableau sont présentés au début du parcours scolaire, il ne serait plus nécessaire de les reprendre en profondeur à chacune des années scolaires, puisque les tableaux

⁶ Les cycles de l'école primaire au Québec sont organisés comme suit : 1^{er} cycle (1^{re} année 6/7 ans et 2^e année 7/8 ans), 2^e cycle (3^e année 8/9 ans et 4^e année 9/10 ans) et 3^e cycle (5^e année 10-11 ans et 6^e année 11-12 ans).

resteraient sensiblement les mêmes. C'est donc dire que de courtes révisions seraient suffisantes.

Afin d'illustrer comment chacune de ces habiletés prend forme dans les manuels scolaires, nous présenterons, ci-dessous, des exemples de tâches où ces habiletés sont à mobiliser par les élèves.

4.2.1 Interpréter des données

En observant le tableau 4, on constate que l'habileté à « interpréter des données représentées dans un tableau » doit être mobilisée dans des proportions de tâches allant de 20 % en 2^e année jusqu'à 53,6 % en 5^e année. Une analyse plus approfondie de l'usage de cette habileté dans les manuels scolaires permet d'identifier quatre façons de solliciter l'interprétation de données chez les élèves : trouver la somme de toutes les valeurs qui composent l'échantillon (39,7 % de tâches), trouver la fréquence ou la catégorie avec une fréquence plus ou moins grande (39,7 % de tâches), soulever/créer des questions d'enquête à partir des données représentées dans le tableau (11,1 % de tâches) et obtenir la moyenne des données présentées dans les cellules (9,5 % de tâches). Un élément qui attire notre attention est le fait que presque 40 % des tâches qui demandent d'interpréter les données présentes dans un tableau s'intéressent davantage à l'aspect calculatoire qu'à l'interprétation de données (voir question b de la tâche présentée dans la figure 9).

L'exemple ci-dessous illustre une tâche d'interprétation des données représentée dans un tableau de fréquence, dans lequel il est demandé de soulever ou de créer une question d'enquête, de calculer la somme des valeurs d'échantillon et de repérer la fréquence la plus élevée (et sa modalité associée).

Voici les données recueillies auprès des visiteurs de l'expo-science de fin d'année.

Présentations préférées des visiteurs				
Les tropismes	Les tâches solaires	Les constellations	La photosynthèse	La métamorphose de la grenouille
22	31	18	12	29

a) D'après toi, quelle question a-t-on posée aux visiteurs?

b) Combien de personnes ont répondu à cette enquête? _____

c) Quelle présentation scientifique a été la plus appréciée? _____

Figure 9. Exemple de tâche faisant appel à l'habileté à interpréter les données d'un tableau (inspiré du manuel 1, 6^e année)

Toujours sur l'habileté à interpréter les données dans les tableaux, nous avons remarqué également que la réalisation d'une analyse des données comme moyen d'aide à la prise de décision ou à l'élaboration de conclusions n'est pas explorée dans les collections. Les éléments d'interprétation qui sont sollicités sont ceux de premier niveau, c'est-à-dire ceux qu'on peut identifier directement en observant le tableau (quelle présentation a été la plus appréciée, par exemple). Pour répondre à cette question, il suffit d'identifier le nombre le plus grand dans le tableau. Pourtant, la prise de décision et la rédaction de conclusions sont des exercices fondamentaux pour développer le sens critique et réflexif de l'élève et, à ce titre, doivent être développées à l'école (Gattuso, 2011). Afin de développer cette habileté, il aurait pu être possible de demander aux élèves d'analyser des situations, comme « L'année prochaine les organisateurs doivent à nouveau organiser une expo-sciences. Selon l'analyse que vous faites des données recueillies cette année, pensez-vous qu'ils devraient maintenir toutes les présentations? Expliquez votre réponse. »

Dans la démarche de lecture d'un tableau, il est important d'être capable de lire rapidement les informations présentes. Cela dit, il est tout aussi important d'être en mesure de mettre en place une démarche d'interprétation globale, indispensable à l'appréhension de tableaux plus complexes (Giot et Quittre, 2008).

4.2.2 Compléter des tableaux

La deuxième habileté, celle de « compléter un tableau » est l'une de plus utilisées au deuxième cycle (3^e et 4^e années) avec environ un tiers des tâches (respectivement 34,9 %, 36,4 %) où il y a un tableau statistique, comme on l'a vu dans le tableau 4. Cependant, il est important de noter que dans la grande majorité des tâches, les tableaux sont presque remplis, laissant aux élèves le soin de compléter les quelques informations manquantes, surtout issues des calculs ou du dénombrement. La figure 10 illustre une tâche qui fait appel à l'habileté à compléter des données dans un tableau de fréquence.

On demande à des loups-garous : « Quel moment de la journée préfères-tu : le matin, le midi, le soir ou la nuit? »

Voici les réponses :

matin	nuit	soir	nuit	soir	soir	nuit	nuit	nuit	matin	soir
matin	matin	soir	nuit	matin	nuit	soir	soir	matin	nuit	nuit

a) **Complète** le tableau de données à l'aide des réponses obtenues

Moment de la journée préféré des loups-garous				
Moment de la journée				
Compilation				
Nombre de loups-garous				

Figure 10. Exemple d'une tâche faisant appel à l'habileté à compléter des données dans un tableau (inspiré du manuel 11, 4^e année)

L'exemple suivant (figure 11) exemplifie une autre tâche où les élèves doivent compléter un tableau de fréquence. Cette tâche se retrouve dans un manuel de 5^e année du primaire.

On a posé la question suivante aux membres du comité de nettoyage du parc : Quel secteur préférez-vous nettoyer parmi la fermette, l'étang et les sentiers?

Complète le tableau.

Les secteurs du parc que les membres du comité préfèrent nettoyer			
Secteur	fermette	étang	_____

_____		9	

Figure 11. Exemple d'une tâche faisant appel à l'habileté à compléter des données dans un tableau (inspiré d'un manuel de 5^e année)

En analysant la complexité de la tâche demandée et en considérant l'avancement des élèves dans leur parcours scolaire, on pourrait se questionner sur l'activité mathématique qui est attendue des élèves du point de vue des savoirs statistiques nommés par Giot et Quittre (2008), car la forme matricielle est proposée, les catégories sont indiquées dans l'énoncé de la question et deux d'entre elles sont déjà inscrites dans le tableau, les nombres sont petits et naturels. Ce type de tâche est répandu dans les manuels et cela, même au 3^e cycle du primaire. Nous considérons cela comme malheureux, car ce type de tâche exige un faible engagement cognitif de la part des élèves et représente un défi avec une très faible valeur pour soutenir le développement de leur pensée statistique. Il serait plus intéressant pour les apprentissages des élèves de leur proposer des tâches où ils pourraient être appelés à compléter un tableau de fréquence à partir d'une base de données issue d'une collecte de données faite en classe ou provenant de Statistique Canada, par exemple. Ce type de tâche offrirait un meilleur potentiel didactique pour soutenir le développement des élèves.

4.2.3 Transposer les données

En ce qui concerne les tâches qui mobilisent l'habileté à « transposer les données d'un tableau dans un autre type de représentation », nous notons qu'elle est aussi présente dans toutes les années de scolarité, avec de plus grandes occurrences à la 2^e et à la 4^e année (respectivement 40 % et 36,4 %). En ce qui a trait à la 4^e année, on note que c'est exactement le même pourcentage que celui identifié pour l'habileté « compléter ». L'une des hypothèses qui pourraient expliquer ce résultat est le fait que la grande majorité des tâches mobilise de manière conjointe les

habiletés à compléter et à transposer. En ce sens, les élèves complètent le tableau et ensuite, transposent ces résultats vers un diagramme, par exemple (comme c'est le cas dans la tâche présentée à la figure 12).

Lorsqu'on analyse la mobilisation de cette habileté toutes années confondues (60 tâches au total), nous avons constaté que la plupart de ces tâches (55 ou 91,8 %) demandent que certaines données soient complétées, comme illustré dans la figure 12. On note également que seulement 5 tâches (correspondant à 8,3 % des 60 tâches) permettent aux élèves de passer effectivement d'un mode de représentation à un autre et non seulement de compléter des cases vides dans un diagramme, par exemple.

On demande à des loups-garous : « Quel moment de la journée préfères-tu : le matin, le midi, le soir ou la nuit ? »

Voici les réponses :

matin	nuit	soir	nuit	soir	soir	nuit	nuit	nuit	matin	soir
matin	matin	soir	nuit	matin	nuit	soir	soir	matin	nuit	nuit

a) **Complète** le tableau de données à l'aide des réponses obtenues

Moment de la journée préféré des loups-garous

Moment de la journée				
Compilation				
Nombre de loups-garous				

b) **Complète** le diagramme à bandes à partir des données compilées.
Utilise ta règle pour être précis.

Figure 12. Exemple d'une tâche faisant appel à l'habileté à transposer des données d'un tableau dans un autre type de représentation (inspiré du manuel 11, 4^e année)

4.2.4 Conceptualiser un tableau

La quatrième habileté « utiliser le tableau pour conceptualiser sur un tableau », donc apprendre en quoi consiste un tableau, apparaît plus fréquemment dans les premières années scolaires et diminue au fil de la scolarité (de 16,7 % à 5 % de la 1^{re} à la 6^e année). Comme mentionné précédemment, cette diminution pourrait être due au fait que les personnes auteures des manuels analysés considèrent qu'au fur et à mesure que les élèves avancent dans leur scolarité, ces contenus n'ont plus besoin d'être enseignés en profondeur. Dans la figure 13, nous présentons un exemple qui illustre comment cette habileté est mobilisée. On y retrouve les éléments constitutifs d'un tableau, la définition de la fonction du tableau et la structure matricielle exemplifiée.

• Un **tableau de données** sert à organiser les données d'une enquête et à compiler les réponses obtenues

Exemple :

	Saison préférée pour pratiquer un sport			
	Printemps	Été	Automne	Hiver
1→	√√√√	√√√√√	√√√√	√√√√√
2→	√√√√√	√√√√√	√√√√	√√√√√
3→	4	10	4	12

Un **tableau de données** comprend 4 éléments.

1. Le titre de l'enquête.
2. Les catégories de réponses.
3. La compilation des réponses (chaque réponse obtenue correspond à un √).
4. Le résultat total (le total des réponses dans chaque catégorie).

Figure 13. Exemple d'une section « apprendre » faisant appel à l'habileté à conceptualiser un tableau (inspiré du manuel 5, 6^e année)

Comme discuté précédemment (voir l'analyse de la figure 8), il semblerait que les personnes auteures des manuels analysés attribuent une double fonction à un seul tableau qu'ils appellent un tableau de données, soit outils de collecte de données et représentation de la fréquence. En ce sens, bien qu'à la ligne 3 du tableau, il soit indiqué « La compilation de réponses (chaque réponse correspond à un √) », en effet, cette compilation indique déjà la fréquence de réponses obtenues par catégorie. La seule différence est qu'à la ligne 3 on doit dénombrer les résultats obtenus et à la ligne 4, il est indiqué par le cardinal de cette collection. Alors, on constate que c'est en effet un tableau de fréquence (et non de données, comme indiqué) où la fréquence est présentée sous deux formes différentes.

4.2.5 Construire un tableau

Finalement, comme mentionné antérieurement dans ce texte, les tâches qui mobilisent l'habileté à « construire un tableau » sont quasiment inexistantes. En effet, parmi les 204 tâches analysées, une seule est identifiée dans un manuel de 5^e année. Ci-dessous, nous présentons l'exemple trouvé (figure 14). Dans cet exemple, il est proposé aux élèves de réaliser un sondage et d'enregistrer les résultats dans un tableau de données et de transposer ensuite les mêmes données dans le diagramme de leur choix.

Cinéphiles amateurs
 Tu écris la chronique culturelle pour le journal étudiant. Tu souhaites connaître les goûts cinématographiques des élèves de 5^e année. Tu mènes donc ta propre enquête, mais tu dois respecter les contraintes suivantes :

- Ta question doit porter sur les genres de film les plus appréciés.
- Tu dois faire ta collecte de données auprès des élèves de ta classe.
- Tes données doivent être écrites dans un tableau de données.
- Tu dois construire un diagramme de ton choix pour illustrer le résultat de ton enquête.

- Dans ton article de journal, résume le résultat de ton enquête.

Figure 14. Exemple de tâche faisant appel à l'habileté à construire un tableau (inspiré du manuel 1, 5^e année)

Bien que nos données ne puissent pas être généralisées pour l'ensemble des manuels scolaires utilisés au Québec, la quasi-inexistence dans notre échantillon de tâches sollicitant la construction de tableaux par les élèves nous semble être un élément à considérer. Il serait important que les élèves puissent avoir la possibilité de développer cette habileté compte tenu de la complexité liée à la construction de tableaux, par exemple, créer des catégories, organiser les données, respecter les invariants d'exclusivité et d'exhaustivité (Piaget et Inhelder, 1983), ainsi que définir les marges et choisir les unités d'informations qui pourront apparaître dans ces cases (Duval, 2003). En ce sens, il nous semble que la mobilisation de ces habiletés de manière conjointe dans une seule tâche peut contribuer de manière importante au développement des habiletés statistiques chez les élèves. On pourrait alors s'attendre à les retrouver dans un plus grand nombre de tâches, au moins au 3^e cycle du primaire.

4.3 Type de variable

Concernant le type de variable mobilisée dans les tableaux, l'analyse du tableau 5 nous permet de constater que la plupart des tâches mobilisent une variable nominale (la figure 13 en est un exemple), peu importe l'année de scolarisation. On retrouve également les variables ordinales (voir la figure 12, où on observe matin, midi, soir, nuit), discrètes et continues, mais elles sont moins représentées. On note une légère augmentation de la présence de la variable ordinale en 4^e année et de la variable continue en 6^e année. Ces variations sont dues à la présence de certaines notions mathématiques, telle la mesure de longueur, ce qui respecte ce qui est présenté dans la PDA (Gouvernement du Québec, 2009)

Tableau 5. Pourcentage de tâches par type de variable et année scolaire

Type de variable	Année scolaire					
	1 ^{re} (n = 24)	2 ^e (n = 25)	3 ^e (n = 43)	4 ^e (n = 44)	5 ^e (n = 28)	6 ^e (n = 40)
Nominale	95,8	84,0	79,1	54,5	60,7	60,0
Ordinale	0,0	8,0	2,3	20,5	14,3	2,5
Discrète	4,2	4,0	9,3	11,4	7,1	10,0
Continue	0,0	4,0	9,3	13,6	17,9	27,5

Nous pouvons également noter que la présence de la variable nominale se réduit au profit des autres types de variables au fil des années et que la présence d'une variable continue augmente au fil du primaire, culminant à plus de 25 % des tâches en 6^e année. Cette augmentation pourrait être due à l'introduction des diagrammes

à ligne brisée en 3^e année. La figure suivante (figure 15) exemplifie une tâche où une variable continue est mobilisée.

Température de la première semaine d'octobre dans la ville de Québec	
Jour	Température à 13 h
Lundi	10 ^o C
Mardi	13 ^o C
Mercredi	9 ^o C
Jeudi	9 ^o C
Vendredi	5 ^o C

Figure 15. Exemple de tâche faisant appel à la variable continue (inspiré d'un manuel de 6^e année)

4.4 Les éléments fondamentaux


Quant à la présence des éléments fondamentaux d'un tableau, d'une façon générale, les analyses faites permettent de constater que la plupart des éléments fondamentaux (titre, nom des variables, la fréquence – ou compilation dans certains cas) d'un tableau statistique sont présents dans les tâches du corpus. Néanmoins, il est possible d'observer une absence quasi complète de la source de données. En effet, on note que dans 96 % des 204 tâches analysées, la source de données n'est pas indiquée. Nous faisons l'hypothèse que cette absence est due au fait que les données présentées dans les tableaux sont « inventées » par les auteurs de manuels. Donc, d'une certaine manière, ils ne verraient pas le besoin d'indiquer une source qui n'existe pas ou qui est complètement farfelue. En revanche, bien que les situations présentant des cas réels soient peu nombreuses, dans les 4 % de tâches dans lesquels des cas réels sont présentés, la source de données est indiquée. Concernant les titres des tableaux, ceux-ci sont souvent nommés explicitement sur le tableau. Néanmoins, dans environ 20 % des tâches analysées, le titre est implicite. Dans certaines de ces situations, il est indiqué lorsque les données sont présentées dans le diagramme qui découle du tableau, d'autres noms, comme dans le cas de la figure 16, ci-après. Nos analyses ne nous permettent pas de comprendre pourquoi le besoin d'indiquer le titre du tableau n'est pas abordé de manière systématique.

La figure 16 illustre aussi l'une des rares tâches dans lesquelles la source des données est indiquée. Les données font référence à la population de certaines villes du Québec en 2009.

7) Voici la population de quelques villes du Québec en 2009, par ordre alphabétique.

Ville	Population
Magog	25 035
Montréal	1 667 700
Québec	508 349
Rimouski	43 150
Rouyn-Noranda	40 772
Sept-Îles	26 092
Sherbrooke	153 384
Trois-Rivières	129 519

D'après l'Institut de la statistique du Québec, *Estimation de la population des municipalités du Québec de 15 000 habitants et plus, 2009.*



En te servant du tableau, réponds aux questions suivantes.

a) Quelle ville compte la population la plus nombreuse? _____

b) Quelle ville compte la population la moins nombreuse? _____

Figure 16. Exemple de tâche présentant la source de données (inspiré du manuel 1, 5^e année)

4.5 Les nombres présents dans les tableaux et la place où les tableaux statistiques sont présents dans les manuels

Dans ce qui suit (tableau 6), nous présentons de manière conjointe les analyses liées à l'ordre de grandeur des nombres (unités, dizaines, centaines, etc.), au type de nombre (naturel ou rationnel) et le moment où l'étude des tableaux statistiques est présentée dans le manuel (début, milieu ou fin et volume A ou B).

Au regard de l'ordre de grandeur des nombres présentés dans les tableaux statistiques, on note qu'il y a peu de différences entre les années du primaire. Ceci fait en sorte que les tâches présentant des nombres qui dépassent les dizaines sont peu nombreuses en comparaison avec celles mobilisant des unités et des dizaines. À titre d'exemple, en 6^e année, seulement 10 % des tâches mobilisent des centaines et aucune tâche présente des nombres où l'ordre de grandeur est de mille. On pourrait être porté à croire que l'ordre de grandeur des nombres est l'une des caractéristiques discriminant les tableaux présents au début et à la fin de l'enseignement primaire et ce n'est pas le cas. En ce sens, l'ordre de grandeur des nombres n'est pas un indicateur de la progression de la complexité des tâches avec des tableaux statistiques.

Tableau 6. Pourcentage de différentes variables mobilisées dans les tâches faisant appel à des tableaux statistiques par année scolaire.

Variables identifiées		1 ^{re} (n= 24)	2 ^e (n= 25)	3 ^e (n= 43)	4 ^e (n= 44)	5 ^e (n= 28)	6 ^e (n= 40)	
Ordre de grandeur du nombre	Unité	87,5	28,0	51,2	36,4	17,9	35,0	
	Dizaine	12,5	72,0	39,5	45,5	60,7	52,5	
	Centaine	0,0	0,0	9,3	9,1	3,6	10,0	
	Mille	0,0	0,0	2,3	6,8	17,9	0,0	
Type de nombre ou notation	Naturel	100,0	100,0	97,7	100,0	100,0	47,5	
	Décimal	0,0	0,0	2,3	0,0	0,0	12,5	
	Pourcentage	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	5,0	
	Fraction	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	32,5	
Localisation	Début	Tome A	4,2	12,0	0,0	0,0	21,4	2,5
		Tome B	37,5	16,0	9,3	9,1	32,1	37,5
		Volume unique	0,0	0,0	0,0	0,0	50,0	10,0
	Milieu	Tome A	16,7	16,0	30,2	34,1	0,0	2,5
		Tome B	29,2	36,0	2,3	6,8	0,0	7,5
		Volume unique	0,0	0,0	0,0	0,0	50,0	30,0
	Fin	Tome A	0,0	0,0	2,3	0,0	0,0	2,5
		Tome B	12,5	20,0	55,8	47,7	46,4	45,0
		Volume unique	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	60,0

Un autre point qui a également retenu notre attention est le type de nombres travaillé dans les tâches analysées. On peut voir que la grande majorité des tableaux présentent des nombres naturels. Bien qu'on observe une tâche (2,3 %) faisant appel à des nombres décimaux en 3^e année, ce n'est qu'en 6^e année du primaire que nous avons observé une présence constante de tâches faisant appel à des nombres rationnels (décimal, pourcentage et fraction). Cette situation pourrait se justifier par l'introduction de contenus liés à ceux-ci, comme la représentation en diagrammes circulaires. Dans ce cas, les tableaux sont explorés, dans les tâches analysées, comme une ressource pour l'enseignement d'autres contenus. Il est également à noter que, selon la PDA (Gouvernement du Québec, 2009), les fractions sont introduites à partir de la 1^{re} année et les nombres décimaux et les pourcentages à partir de la 3^e année. En ce sens, il serait tout à fait possible d'identifier des tableaux statistiques faisant appel à des nombres rationnels avant

la 6^e année, par exemple, puisqu'il n'est pas nécessaire d'opérer avec ces nombres pour être en mesure d'interpréter les données présentées.

Enfin, concernant la place où se trouvent les tâches comportant des tableaux statistiques dans les manuels scolaires, nous constatons que plus de 75 % d'entre elles se retrouvent dans la deuxième moitié des manuels. De plus, la plupart des tâches se retrouvent dans le dernier volume de chaque année scolaire, c'est-à-dire dans les volumes B. Le fait que les tâches se trouvent surtout à la fin des manuels nous amène à nous poser certaines questions concernant leur emplacement. On pourrait se demander si le fait que cette notion soit présentée à la fin de l'année scolaire pourrait faire en sorte qu'elle ne soit pas abordée en classe, par manque de temps. On pourrait également se demander si, au contraire, le fait de l'aborder en fin d'année scolaire permettrait qu'on lui attribue plus de temps d'étude en classe. Finalement, l'aborder en début d'année scolaire serait-il gage du temps attribué à l'étude de cette notion? Y a-t-il un enjeu lié au moment où la notion est abordée? Pour l'instant, nous n'avons pas de réponses à ces questions, mais nous considérons qu'elles mériteraient d'être approfondies.

5. Considérations finales

La présente étude vise à analyser les tâches qui font appel à une représentation tabulaire présente dans des manuels scolaires en mathématiques utilisés dans des écoles au Québec, de la 1^{re} à la 6^e année de l'enseignement primaire. Dans ce qui suit, nous reviendrons brièvement sur les éléments les plus importants identifiés précédemment. D'abord, par l'analyse des 24 volumes, nous avons observé que les trois représentations tabulaires identifiées par Guimarães et Oliveira (2014), c'est-à-dire : encadré, base de données et tableau de fréquence, sont présentes dans chacune des années de scolarité primaire avec une utilisation plus grande de tableaux de fréquence au début du primaire et d'encadrés à la fin. Les bases de données sont, d'une manière générale, peu présentes dans l'ensemble des manuels analysés, mais un peu plus présentes au 1^{er} cycle en comparaison du 3^e cycle. Une hypothèse possible pour expliquer cette distribution repose sur le fait que les élèves ne sont que très peu appelés à mettre en place une démarche d'enquête. Donc, comme ils ne font pas la collecte de données, la construction ou l'utilisation de bases de données n'est pas nécessaire à l'accomplissement de la tâche. Ainsi, comme les tâches présentent généralement les données déjà compilées, elles les présentent dans des tableaux de fréquence. On se rappellera que lors de l'analyse nous avons soulevé la question du pourquoi présenter deux lignes dans le tableau de fréquence : compilation (indiquée par l'usage de crochets) et nombre de [variable] (indiqué par un nombre). Pour y répondre, on pourrait envisager l'espace que les bases de données pourraient occuper dans la mise en page des

manuels. Toutefois, des recherches plus approfondies seraient nécessaires afin de mieux comprendre cette question.

La manière de nommer les tableaux statistiques a également été abordée. Deux cas de figure sont apparus, soit qu'il y ait absence de toute dénomination ou encore que ceux-ci soient appelés « tableaux ». Dans le cas des tableaux de fréquence, ils sont souvent identifiés comme étant des tableaux de données, ce qui s'avère erroné la plupart du temps.

Les résultats que nous avons obtenus rejoignent ceux obtenus par d'autres études concernant l'absence de différenciation entre les représentations tabulaires (Amorim et Silva, 2016; Curi et Nascimento, 2016; Evangelista et Guimarães, 2017; Lahanier-Reuter, 2003). De notre point de vue, le fait de ne pas se référer explicitement aux types de tableaux mobilisés peut laisser entendre à l'élève que c'est toujours le même tableau et qu'ils ont tous la même fonction. Il nous semble que tous les éléments qui caractérisent les différents tableaux statistiques devraient être abordés explicitement afin de favoriser la compréhension de différentes fonctions qui y sont associées, comme le mentionnent Giot et Quittre (2008).

En examinant de plus près les habiletés explorées dans les tâches analysées et, à l'instar d'autres études (Díaz-Levicoy et al., 2018), les trois premières habiletés répertoriées (interpréter des données représentées dans un tableau, compléter des données manquantes dans un tableau et transposer les données présentées dans un tableau vers un diagramme et vice versa) sont plus sollicitées que les autres, surtout en ce qui a trait à l'habileté à transposer. Pour cette dernière, nous observons une relation étroite entre les tableaux et les diagrammes. Il nous semble qu'il existe une règle implicite selon laquelle il doit y avoir un tableau pour que les élèves transfèrent les données en diagramme ou le contraire. Cette idée de compléter les tableaux et les diagrammes en fonction des informations fournies fait en sorte que les élèves n'abordent en profondeur aucune des deux représentations. Ainsi, résoudre la tâche proposée repose davantage sur le repérage de données manquantes que sur une analyse statistique de la situation proposée. Bivar et Selva (2011) avaient également identifié, dans l'analyse de manuels scolaires brésiliens, qu'il existe une prédominance de tâches qui amènent les élèves à compléter des tableaux dans lesquels les variables et certaines données sont déjà insérées, ne laissant que la compilation de quelques données à la charge des élèves. Bien que cette façon de présenter les données facilite le passage d'un type de représentation à un autre, il est possible de croire qu'elle n'amène pas réellement l'élève à s'approprier les représentations impliquées dans la tâche.

Nous avons aussi abordé la question de la quasi-inexistence de tâches sollicitant la construction de tableaux. Bien que notre corpus ne soit pas composé de l'intégralité

des manuels utilisés au Québec, on peut faire l'hypothèse que dans les autres manuels employés au Québec, la représentativité de ce type de tâche ne soit pas trop différente. Quoique l'habileté à interpréter des données statistiques à partir de différentes représentations soit d'une grande importance, entre autres afin de développer l'esprit critique chez les élèves (Gattuso, 2011), une surreprésentation de tâches liées à l'interprétation des tableaux au détriment de celles sollicitant les autres habiletés, et particulièrement leur construction, a également été observée dans d'autres études (Amorim et Silva, 2016; Bivar et Selva, 2011; Evangelista et Guimarães, 2019; Guimarães et al., 2007). Comme Giot et Quittre (2008) l'ont souligné, construire un tableau ne sollicite pas les mêmes habiletés que transposer les données à partir d'un tableau. Les auteurs mettent de l'avant que la conception d'un tableau est une tâche abstraite qui demande une maîtrise conjointe des exigences liées à la forme matricielle et à la fonction spécifique attribuée au tableau en question. Dans ce sens, il nous semble important que cette habileté soit aussi proposée dans les manuels scolaires et travaillée de manière explicite avec les élèves.

Concernant les variables mobilisées dans les tableaux, un élément en particulier a attiré notre attention, il concerne les nombres. On a pu remarquer que la grande majorité des nombres présents dans les tableaux ne dépassent pas le registre des dizaines et sont souvent des nombres naturels. En ce sens, proposer des contextes de la vie réelle tels la population, le tourisme, la production agricole, par exemple, faciliterait l'usage d'un registre numérique qui irait au-delà des dizaines ou centaines et qui serait plus représentatif de la réalité. On se questionne donc sur les raisons qui pourraient avoir amené les personnes auteures des manuels scolaires à ne pas privilégier de tels contextes.

À la lumière de nos résultats, nous soutenons que l'enseignement des tableaux statistiques devrait dépasser les tâches impliquant une mobilisation isolée de certaines habiletés et qu'une diversité de tâches mobilisant l'ensemble des habiletés de manière conjointe devrait être proposée aux élèves, privilégiant ainsi une approche intégrée à la démarche d'enquête statistique comme prescrit dans la PDA (Gouvernement du Québec, 2009) et suggéré dans plusieurs études (Díaz-Levicoy et al., 2015; Gattuso, 2011; Lahanier-Reuter, 2003). Comme l'indiquent Lebrun et Niclot (2012), les manuels scolaires contribuent « à définir [...] le cheminement [que les élèves] doivent parcourir pour acquérir les savoirs, leur degré de participation dans les activités » (p. 8). Il serait alors fondamental de proposer d'abord des tâches qui favoriseraient le développement de la pensée statistique des élèves, par un cheminement qui respecterait les éléments fondamentaux caractérisant l'apprentissage des tableaux, tout au long de l'enseignement primaire. Il serait aussi important d'examiner quelle place est

réservée à l'enseignement des tableaux en tant qu'outil d'analyse et de développement de la pensée statistique chez les élèves, à la formation initiale et continue des enseignants.es.

Références

- Amorim, N. D. et Silva, R. de L. (2016). Apresentação e utilização de tabelas em livros didático de Matemática do 4º E 5º anos do Ensino Fundamental. *Em Teia | Revista de Educação Matemática e Tecnológica Iberoamericana*, 7(1), 1-21.
- Bivar, D. et Selva, A. C. V. (2011). Analisando atividades envolvendo gráficos e tabelas nos livros didáticos de matemática. *XIII Conferencia Interamericana de Educação Matemática (CIAEM)*, 2011, 1-12.
- Bivar, D. et Selva, A. C. V. (2012). Como As Crianças Constroem Tabelas? *3º SIPEMAT - Simpósio Internacional de Pesquisa Em Educação Matemática*, 1-14.
- Cairo, A. (2019). *How charts lie* [livre audionumérique]. AscentAudio.
- Conti, K. C. et Lucchesi de Carvalho, D. (2011). O Letramento presente na construção de tabelas por alunos da educação de jovens e adultos. *Bolema-Boletim de Educação Matemática*, 24(40), 636-658.
- Curi, E. et Nascimento, J. de C. P. (2016). O trabalho com gráficos e tabelas nos currículos prescritos, apresentados, praticados e avaliados. *ENCEPAI – Encontro de Combinatório, Estatísticas e Probabilidade Dos Anos Iniciais*, 1-14.
- Díaz-Levicoy, D., Morales, R. et López-martín, M. M. (2015). Tablas estadísticas en libros de texto chilenos de 1º y 2º año de Educación Primaria. *Revista Paranaense de Educação Matemática*, 4(7), 10-39.
- Díaz-Levicoy, D., Morales, R. et Vásquez, C. (2017). Construcción de tablas estadísticas por estudiantes chilenos de tercero de Educación Primaria. *Educação et Linguagem*, 20(1), 149-166. <https://doi.org/10.15603/2176-1043/el.v20n1p149-166>
- Díaz-Levicoy, D., Vásquez, C. et Molina-Portillo, E. (2018). Estudio exploratorio sobre tablas estadísticas en libros de texto de tercer año de educación primaria. *Tangram – Revista de Educação Matemática*, 1(2), 18-39.
- Duval, R. (2003). Comment analyser le fonctionnement représentationnel des tableaux et leur diversité ? *Spirale*, 32, 7-31.
- Espinel Febles, M. C. et Antequera Guerra, A. T. (2009). Un estudio sobre la competencia de los alumnos en el manejo de tablas para resolver situaciones cotidianas. Dans M. J. González, M. T. González et J. Murillo (dir.), *Investigación en Educación Matemática XIII* (p. 227-236). Sociedad Española de Investigación en Educación Matemática.

Estrella, S. (2014). *El objeto tabla: un estudio epistemológico, cognitivo y didáctico*. Pontificia Universidad Católica de Valparaíso.

Estrella, S., Mena-Lorca, A. et Olfos-Ayarza, R. (2012). Tasks associated to the treatment of tables at elementary school and its level of difficulty. Dans D. Ben-Zvi et K. Makar (dir.), *The Teaching and Learning of Statistics. International Perspectives* (p. 95-96). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-319-23470-0_9

Estrella, S., Mena-Lorca, A. et Olfos-Ayarza, R. (2017). Naturaleza del objeto matemático "Tabla." *Magis*, 10(20), 105–122. <https://doi.org/10.11144/Javeriana.m10-20.nomt>

Evangelista, B. et Guimarães, G. (2017). *Tables in textbooks for elementary school grades 4 and 5* [communication orale]. II International Conference on Mathematics Textbook Research and Development, Rio de Janeiro, 8 mai.

Evangelista, B. et Guimarães, G. (2019). Análise de atividades sobre tabelas em livros didáticos brasileiros dos anos iniciais do ensino fundamental. Dans J. M. Contreras, M. M. Gea, M. M. López-Martín et E. Molina-Portillo (dir.), *Actas del Tercer Congreso Internacional Virtual de Educación Estadística* (p. 1-9). CIVEEST.

Gabucio, F., Martí, E., Enfedaque, J., Gilabert, S. et Konstantinidou, A. (2010). Niveles de comprensión de las tablas en alumnos de primaria y secundaria. *Cultura y Educacion*, 22(2), 183–197. <https://doi.org/10.1174/113564010791304528>

Gal, I. (2002). Adults' Statistical Literacy: Meanings, Components, Responsibilities. *Revue internationale de statistique*, 70(1), 1-25.

Gal, I. (2019). Understanding statistical literacy: About knowledge of contexts and models. *Actas Del Tercer Congreso Internacional Virtual de Educación Estadística*, 1-15.

Garcia-Mila, M., Marti, E., Gilabert, S. et Castells, M. (2014). Fifth Through Eighth Grade Students' Difficulties in Constructing Bar Graphs: Data Organization, Data Aggregation, and Integration of a Second Variable. *Mathematical Thinking and Learning*, 16(3), 201–233. <https://doi.org/10.1080/10986065.2014.921132>

Gattuso, L. (2011). L'enseignement de la statistique: où, quand, comment, pourquoi pas? *Statistique et Enseignement*, 2(1), 5–30.

Giot, B. et Quittre, V. (2008). Les tableaux à double entrée dans les écrits scientifiques des jeunes élèves. *Cahiers Des Sciences de l'éducation - Université de Liège (ASPe)*, 27, 103–124.

Girard, J. et Régnier, J.-C. (1998). Introduction. Pourquoi “faire des statistiques”? Dans J.-C. Girard, D. Gros, P. Planchette, J.-C. Régnier et R. Thomas (dir.), *Enseigner la statistique du CM à la seconde. Pourquoi? Comment?* (p. 1-4). IREM de Lyon.

Girard, J., Gros, D., Planchette, P., Régnier, J.-C. et Thomas, R. (1998). *Enseigner la statistique du CM à la seconde. Pourquoi? Comment?* IREM de Lyon.

Gitirana, V. (2014). A pesquisa como eixo estruturador da educação estatística. Dans Ministério de Educação (dir.), *Pacto Nacional pela Alfabetização na Idade Certa. Educação estatística* (p. 7-20). Secretaria de Educação Básica.

Gouvernement du Québec. (2006). Programme de formation de l'école québécoise. Enseignement secondaire. Ministère de l'Éducation, du Loisir et du Sport.

Gouvernement du Québec. (2009). Progression des apprentissages au primaire. Mathématique. Ministère de l'Éducation, du Loisir et du Sport.

Guimarães, G. et Gitirana, V. (2013). Estatística no Ensino Fundamental: a pesquisa como eixo estruturador. Dans R. E. S. R. Borba et C. E. F. Monteiro (dir.), *Processos de ensino e aprendizagem em Educação Matemática* (p. 93-132). Editora da UFPE.

Guimarães, G. et Oliveira, I. (2014). Construção e interpretação de gráficos e tabelas. Dans Ministério de Educação (dir.), *Pacto Nacional pela Alfabetização na Idade Certa. Educação estatística* (p. 21-38). Secretaria de Educação Básica.

Guimarães, G., Gitirana, V., Cavalcanti, M. et Marques, M. (2007). Livros didáticos de matemática nas séries iniciais: análise das atividades sobre gráficos e tabelas. *Anais Do IX ENEM - Encontro Nacional de Educação Matemática*, 1-17.

Institut national de santé publique du Québec. (2024). *Données COVID-19 au Québec*. Consulté le 22 janvier 2024 <https://www.inspq.qc.ca/covid-19/donnees>

Lahanier-Reuter, D. (2003). Différents types de tableaux dans l'enseignement des statistiques. *Spirale*, 32, 143-154. <https://doi.org/https://doi.org/10.3406/spira.2003.1386>

Lebrun, J. et Niclot, D. (2012). Les manuels scolaires : réformes curriculaires, développement professionnel et apprentissages des élèves. *Revue des sciences de l'éducation*, 35(2), 7-14. <https://doi.org/https://doi.org/10.7202/038726ar>

Martí, E., Sedano, E. P. et Cerda, C. A. (2010). Alfabetización gráfica. La apropiación de las tablas como instrumentos cognitivos. *Contextos*, 10, 65-78.

Pereira, R. F. et Conti, K. C. (2011). O tratamento da informação presente em livro didático de matemática do 5o ano do ensino fundamental. Dans Á. Hudson Veras Lima, A. P. Oliveira, J. N. Nunes Pereira de Lima (dir.), *Teoria e Prática Docente: Onde Estamos e Para Onde Vamos?* (p.121-134). Editora Pimenta Cultural. <https://doi.org/10.31560/pimentacultural/2020.086.131-146>

Piaget, J. et Inhelder, B. (1983). *Gênese das Estruturas Lógicas Elementares*. Zahar Editores.

Ponte, J. P., Brocado, J. et Oliveira, H. (2009). *Investigações matemáticas na sala de aula*. Autêntica.

Régnier, J. (1998). Finalités et enjeux de l'enseignement de la statistique. Dans J. Girard, D. Gros, P. Planchette, J.-C. Regnier et R. Thomas (dir.), *Enseigner la Statistique du CM à la Seconde Pourquoi? Comment?* (p. 5-20). IREM de Lyon.

Sepúlveda, A., Díaz-Levicoy, D. et Jara, D. (2018). Evaluación de la comprensión sobre Tablas Estadísticas en estudiantes de Educación Primaria. *Bolema: Boletim de Educação Matemática*, 32(62), 869-886. <https://doi.org/10.1590/1980-4415v32n62a06>

Sharma, S. (2013). Assessing students' understanding of tables and graphs: implications for teaching and research. *International Journal of Educational Research and Technology*, 4(4), 51-70.

Steele, J. et Iliinsky, N. (2010). *Beautiful Visualization*. O'Reilly Media, Inc.

Vanegas, F. N. (2013). Consideraciones sobre la didáctica de la probabilidade y de la estadística. *VII Congreso Iberoamericano de Educación Matemática*, 2038-2045.

Wild, C. J. et Pfannkuch, M. (1999). Statistical thinking in empirical enquiry. *International Statistical Review*, 67(3), 223-248. <https://doi.org/10.1111/j.1751-5823.1999.tb00442.x>