

La résolution de problèmes de structure additive : Étude de cas avec 7 élèves allophones de 3^e année



Cette recherche a été financée par le Conseil de recherches en sciences humaines du Canada.

Problématique

- ✓ Au Québec, en 2010-2011, environ 120 000 élèves issus de l'immigration n'avaient pas le français comme langue maternelle (Ministère de l'Éducation du Québec et du Sport, 2014).
- ✓ Le français est une langue à apprendre en soi, mais aussi « la langue du développement cognitif, l'outil de construction des savoirs » (Boyzon-Fradet et Chiss, 1997, p. 50) pour les élèves allophones.
- ✓ Il est difficile de déterminer si les élèves ne performant pas comme prévu parce qu'ils ne maîtrisent pas les concepts ou simplement parce qu'ils manquent de ressources linguistiques pour montrer ce qu'ils ont appris (Mét, 1994).
- ✓ Une surreprésentation ou une sous-représentation des élèves en difficulté d'apprentissage chez les élèves issus de l'immigration peut se manifester dans les milieux qui ne disposent ni des personnes qualifiées ni des outils nécessaires à l'évaluation des besoins des élèves (Ministère de l'Éducation, du Loisir et du Sport, 2014).
- ✓ Barwell (2003) mentionne qu'il y a peu de recherches dans le monde qui ont été produites sur les élèves scolarisés en langue seconde intégrés en classe ordinaire de mathématiques.
- ✓ Les difficultés que les élèves allophones peuvent rencontrer dans l'apprentissage des mathématiques sont regroupées en cinq grandes catégories : le vocabulaire, les représentations symboliques, la syntaxe, la sémantique et les caractéristiques linguistiques du discours (Kersaint, Thompson et Petkova, 2013).
- ✓ Des chercheurs se sont intéressés à la résolution de problèmes mathématiques en langue seconde (Ambrose et Molina, 2010; Barwell, 2003, 2005; Fernandez, A., Anhalt, C., et Civil, M., 2009; Mestre, 1994; Musanti et al., 2009; Orsco, Swanson, O'Connor et Luzier, 2011; Secada, 1991; Turner et Celecón-Patricios, 2011). Toutefois, ces chercheurs n'ont pas construit de modèles pour mieux comprendre à la fois les processus linguistiques et cognitifs impliqués dans la résolution de problèmes mathématiques en langue seconde.

Objectif de la recherche

- ✓ Mieux comprendre la manière dont les élèves allophones résolvent des problèmes de structure additive et l'influence de la maîtrise de la lecture dans la résolution de ces problèmes.

Collecte de données

En classe : Tous les élèves de 3^e année des classes recrutées, qu'ils soient francophones ou allophones, ont complété individuellement un questionnaire qui comporte 5 problèmes mathématiques.

- ✓ À partir des questionnaires des élèves allophones, j'ai sélectionné les élèves dont le profil est intéressant pour réaliser un entretien semi-dirigé.
- ✓ En entrevue : 7 élèves allophones ont résolu 3 à 5 nouveaux problèmes. Un schéma en arbre a été conçu pour faciliter le choix des problèmes en fonction des réussites et des échecs des élèves.
- ✓ J'ai posé ces questions aux élèves :
 - ✓ Est-ce que tu peux me raconter dans tes mots l'histoire du problème ?
 - ✓ Est-ce qu'il y a des mots qui t'aident à comprendre ce que tu dois faire ? Si oui, lesquels ?
 - ✓ Qu'est-ce que tu trouves le plus difficile dans ce problème ?

- ✓ 4 des 7 élèves ont laissé des traces de leurs démarches pour résoudre les problèmes. Leurs traces et les verbalisations des 7 élèves ont été analysées selon les cadres de Damozzy et al. (2015), de Kintsch et Greeno (1985), de Kintsch et Rawson (2005), de Lewis et Martiniello (2008) et de Nesher et Teubal (1975).

Résultats



Conclusion

- ✓ La compétence en lecture des 7 élèves allophones de 3^e année semble avoir peu d'impact sur leur réussite en résolution de problèmes en mathématiques. En effet, les problèmes A et E, les plus linguistiquement complexes, ont les plus hauts taux de réponses correctes.
- ✓ Les difficultés que les élèves ont rencontrées ont comme source leur compréhension des structures mathématiques, surtout quand il s'agit de problèmes de type « comparaison ». Les problèmes C et D ont les structures mathématiques les plus complexes présentées aux élèves. Les problèmes C et D, de type « comparaison », ont les plus faibles taux de réponses correctes de l'ensemble des problèmes. Les élèves allophones ont tendance à se fier aux indices pour choisir l'opération à effectuer pour résoudre les problèmes, ce qui les induit en erreur lorsque ces indices sont incohérents avec l'opération correcte.
- ✓ Le fait que les élèves racontent correctement dans leurs mots l'histoire du problème ne permet pas de prédire s'ils obtiendront la réponse correcte.
- ✓ Cette observation est d'autant plus vraie pour les problèmes A et C.
- ✓ Bien que les élèves aient donné des réponses incorrectes pour 12/26 problèmes, ils ont affirmé le plus souvent ne rien trouver difficile dans ces problèmes.
- ✓ Par ailleurs, les difficultés que les élèves allophones rencontrent semblent être les mêmes que celles rencontrées par les élèves locuteurs natifs en résolution de problèmes. Les natifs peuvent notamment éprouver des difficultés avec les indices (Nesher et Teubal, 1975) et avec les mots utilisés qui sont incohérents avec l'opération à réaliser pour résoudre les problèmes (Lewis et Mayer, 1987).

Bibliographie

Ambrose, R. et Molina, M. (2010). Reading Level and Mathematics Performance in Bilingual Spanish Speaking Children. *Journal of Learning Disabilities*, 43(1), 20-30.

Barwell, R. (2003). Reading and problem-solving in mathematics: A study of the impact of reading on the performance of children with reading difficulties. *Journal of Learning Disabilities*, 36(1), 20-30.

Boyzon-Fradet, J. et Chiss, J.-L. (1997). *Apprentissage de la langue seconde et apprentissages scolaires*. Québec: Éditions du Centre de recherche en éducation et formation.

Damozzy, J., et al. (2015). *Les compétences en lecture et en mathématiques des élèves allophones*. Québec: Éditions du Centre de recherche en éducation et formation.

Kersaint, T., Thompson, C., et Petkova, I. (2013). *Les difficultés de lecture et de mathématiques chez les élèves allophones*. Québec: Éditions du Centre de recherche en éducation et formation.

Kintsch, J., et Greeno, J. (1985). *Understanding mathematical word problems*. In L. B. Resnick, D. M. Levine, et S. J. Beilin (Eds.), *Assessing mathematical thinking in children* (pp. 179-211). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.

Lewis, C., et Martiniello, M. (2008). *Les difficultés de lecture et de mathématiques chez les élèves allophones*. Québec: Éditions du Centre de recherche en éducation et formation.

Mestre, J.-F. (1994). *Les difficultés de lecture et de mathématiques chez les élèves allophones*. Québec: Éditions du Centre de recherche en éducation et formation.

Musanti, M., et al. (2009). *Les difficultés de lecture et de mathématiques chez les élèves allophones*. Québec: Éditions du Centre de recherche en éducation et formation.

Orsco, S., Swanson, H., O'Connor, K., et Luzier, S. (2011). *Les difficultés de lecture et de mathématiques chez les élèves allophones*. Québec: Éditions du Centre de recherche en éducation et formation.

Secada, P. (1991). *Les difficultés de lecture et de mathématiques chez les élèves allophones*. Québec: Éditions du Centre de recherche en éducation et formation.

Teubal, N., et Nesher, E. (1975). *Les difficultés de lecture et de mathématiques chez les élèves allophones*. Québec: Éditions du Centre de recherche en éducation et formation.

Turner, B., et Celecón-Patricios, M. (2011). *Les difficultés de lecture et de mathématiques chez les élèves allophones*. Québec: Éditions du Centre de recherche en éducation et formation.

Turner, B., et Celecón-Patricios, M. (2011). *Les difficultés de lecture et de mathématiques chez les élèves allophones*. Québec: Éditions du Centre de recherche en éducation et formation.

Méthodologie : Analyse a priori des problèmes

Problèmes	Variables mathématiques (Darcoczy et al., 2015; Kintsch & Greeno, 1985; Lewis & Mayer, 1987; Nesher & Teubal, 1975)	Type de problème : Changement, résultat entre différents faits, mais en discutant, elles décident d'acheter des bananes. Elles en achètent 17. En arrivant à la maison, la mère donne 6 bananes à son père qui aime beaucoup en manger. Il les mange rapidement. Combien de bananes la mère a-t-elle maintenant qu'elle lui en a données ?	Indices : « donne », « maintenant »	Opérations : 17 - 6 = 11	Place de l'inconnue (équation) : 17 - 6 = ?	Opérations : 17 - 6 = 11	Indices : « donne », « maintenant »
A. Ta mère et ta sœur vont à l'épicerie. Elles hésitent entre différents fruits, mais en discutant, elles décident d'acheter des bananes. Elles en achètent 17. En arrivant à la maison, la mère donne 6 bananes à ton père qui aime beaucoup en manger. Il les mange rapidement. Combien de bananes la mère a-t-elle maintenant qu'elle lui en a données ?	Variables mathématiques (Darcoczy et al., 2015; Kintsch & Greeno, 1985; Lewis & Mayer, 1987; Nesher & Teubal, 1975)	Type de problème : Changement, résultat entre différents faits, mais en discutant, elles décident d'acheter des bananes. Elles en achètent 17. En arrivant à la maison, la mère donne 6 bananes à son père qui aime beaucoup en manger. Il les mange rapidement. Combien de bananes la mère a-t-elle maintenant qu'elle lui en a données ?	Indices : « donne », « maintenant »	Opérations : 17 - 6 = 11	Place de l'inconnue (équation) : 17 - 6 = ?	Opérations : 17 - 6 = 11	Indices : « donne », « maintenant »
B. Vanessa va au magasin et achète 16 bas. Ensuite, elle donne 8 bas à sa sœur. Combien de bas Vanessa a-t-elle maintenant ?	Variables mathématiques (Darcoczy et al., 2015; Kintsch & Greeno, 1985; Lewis & Mayer, 1987; Nesher & Teubal, 1975)	Type de problème : Changement, résultat	Indices : « donne », « maintenant »	Opérations : 16 - 8 = 8	Place de l'inconnue (équation) : 16 - 8 = ?	Opérations : 16 - 8 = 8	Indices : « donne », « maintenant »
C. Émile a 21 crayons. Elle a 6 crayons de plus que Stéphane. Combien de crayons Stéphane a-t-elle ?	Variables mathématiques (Darcoczy et al., 2015; Kintsch & Greeno, 1985; Lewis & Mayer, 1987; Nesher & Teubal, 1975)	Type de problème : Comparaison, ensemble de référence	Indices : « plus que »	Opérations : 21 - 6 = 15	Place de l'inconnue (équation) : E = 21 S = E - 6	Opérations : 21 - 6 = 15	Indices : « plus que »
D. Marie a 14 bracelets. Elle a 8 bracelets de moins que Julie. Combien de bracelets Julie a-t-elle ?	Variables mathématiques (Darcoczy et al., 2015; Kintsch & Greeno, 1985; Lewis & Mayer, 1987; Nesher & Teubal, 1975)	Type de problème : Comparaison, ensemble de référence	Indices : « de moins que »	Opérations : 14 + 8 = 22	Place de l'inconnue (équation) : M = 14 J = M + 8	Opérations : 14 + 8 = 22	Indices : « de moins que »
E. Caroline prépare des cadeaux pour les élèves de son école. Ainsi, elle décide de leur cuisiner de délicieux biscuits au chocolat. Caroline donne 17 biscuits aux élèves de la classe de madame Sylvie. Les élèves sont très contents de ce cadeau. Si elle mange les 8 biscuits qui restent, combien de biscuits au chocolat Caroline avait-elle préparés au départ ?	Variables mathématiques (Darcoczy et al., 2015; Kintsch & Greeno, 1985; Lewis & Mayer, 1987; Nesher & Teubal, 1975)	Type de problème : Changement, début inconnu	Indices : « de moins que »	Opérations : 17 + 8 = 25	Place de l'inconnue (équation) : ? - 17 = 8	Opérations : 17 + 8 = 25	Indices : « donne », « qui restent », « au départ »

Variables linguistiques (Kintsch & Rawson, 2005; Martiniello, 2008)

Anaphores (pronoms) : « elle » (3 fois), « en » (2 fois), « il », « les », « elle » (2 fois)

Propositions possiblement difficiles : proposition coordonnée « mais », proposition subordonnée relative « qui aime beaucoup en manger », proposition subordonnée circonstancielle « maintenant qu'elle lui en a données »

Anaphores (pronoms) : « elle » (2 fois)

Proposition possiblement difficile : Aucune

Anaphores (pronoms) : « elle » (2 fois)

Proposition possiblement difficile : Aucune

Anaphores (pronoms) : « elle » (2 fois)

Proposition possiblement difficile : Aucune

Anaphores (pronoms et synonyme) : « elle » (2 fois), « leur », « ce cadeau »

Propositions possiblement difficiles : proposition subordonnée circonstancielle « Si elle mange les 8 biscuits qui restent », proposition subordonnée relative « qui restent »

Variables linguistiques (Kintsch & Rawson, 2005; Martiniello, 2008)

Anaphores (pronoms) : « elle » (3 fois), « en » (2 fois), « il », « les », « elle » (2 fois)

Propositions possiblement difficiles : proposition coordonnée « mais », proposition subordonnée relative « qui aime beaucoup en manger », proposition subordonnée circonstancielle « maintenant qu'elle lui en a données »

Anaphores (pronoms) : « elle » (2 fois)

Proposition possiblement difficile : Aucune

Anaphores (pronoms) : « elle » (2 fois)

Proposition possiblement difficile : Aucune

Anaphores (pronoms et synonyme) : « elle » (2 fois), « leur », « ce cadeau »

Propositions possiblement difficiles : proposition subordonnée circonstancielle « Si elle mange les 8 biscuits qui restent », proposition subordonnée relative « qui restent »