

## **Expliquer oralement en mathématiques : lien entre langue orale et concepts en jeu**

**Izabella Oliveira**

*Université Laval, Québec, Canada*

**Gilda Lisbôa Guimarães**

*Université fédérale de Pernambuco, Recife, Brésil*

Les institutions universitaires doivent répondre à une pression sociale leur demandant de mieux former les futurs enseignants, notamment au niveau de la maîtrise de la langue et des mathématiques. En parallèle, à l'école, la plupart des activités pédagogiques sont basées sur l'oralité (Cazden, 2001). Elles sont surtout organisées autour de ce qui dit l'enseignant. En ce sens, les explications de l'enseignant occupent une place importante dans le discours en classe, ayant ainsi un impact important sur l'apprentissage des élèves (Bergeron, Plessis-Bélair et Lafontaine, 2009; Hersant, 2001; Ortiz, 1994). On note également que donner une explication en mathématiques est un aspect difficilement maîtrisé par les futurs enseignants (de Chiaro et Leitão, 2005; Duval, 1991; Guimarães, Oliveira, et Mottet, 2013; Mopondi, 1995; Oliveira et Mottet, 2012; Proulx, Bednarz, et Kieran, 2006). Même si la maîtrise de la langue orale courante<sup>1</sup> a déjà été étudiée chez les futurs enseignants, le croisement entre la maîtrise de la langue courante et le langage mathématique, dans une explication orale, est encore peu documenté empiriquement, en particulier lors de la formation en didactique des mathématiques. C'est dans la poursuite de nos travaux sur les explications orales en mathématiques (Oliveira et Mottet, 2012) que nous proposons l'analyse des explications orales données par des futurs enseignants lors de la résolution d'une tâche portant sur la classification. Cette analyse abordera de manière croisée la maîtrise de la langue orale courante et du concept mathématique afin de caractériser le discours mis en place.

---

<sup>1</sup> Nous entendons par « langue orale courante » un registre de langue employé de manière correcte du point de vue lexical et syntaxique : les phrases sont quelquefois complexes et les principales règles de syntaxe sont respectées, avec quelques tolérances. C'est le style attendu, par exemple, dans les échanges de type professionnel comme celui de l'enseignant avec ses élèves (Fromilhague, 2010).

## 1. Problématique

La grande majorité des études qui portent sur les explications orales s'intéressent principalement à l'apprentissage d'une langue (maternelle ou seconde) et non à l'apprentissage des mathématiques (Bergeron *et al.*, 2009; Bergeron et Plessis-Bélaïr, 2012). Quelques études réalisées dans le champ de la didactique des mathématiques montrent que, dans l'ensemble, les futurs enseignants éprouvent de la difficulté à donner une explication orale en mathématique (Guimarães *et al.*, 2013; Oliveira et Mottet, 2012; Proulx *et al.*, 2006). Nos études précédentes montrent qu'ils arrivent difficilement, par exemple, à faire le passage (ou le décodage) d'une connaissance (maîtrise interne d'un concept) à son explication orale. De plus, plusieurs futurs enseignants ne font pas la distinction entre langue courante et langage mathématique, ce qui les amène à ne pas respecter les spécificités de chacun de ces systèmes (Oliveira et Mottet, 2012). Ainsi, les futurs enseignants ont aussi de la difficulté à recourir à ce que nous appellerons la « grammaire mathématique » qui se définit comme « l'ensemble des règles d'usage que l'on doit suivre pour parler et écrire correctement une langue » (Robert, 2000), mais appliquée au langage mathématique. Il arrive notamment aux enseignants d'utiliser des mots propres au langage mathématique en leur donnant le sens qu'ils ont dans la langue courante. Par exemple, alors que dans la vie courante le mot « pareil » peut signifier indifféremment « identique » ou « égal » en mathématiques, les termes « semblables » et « égaux » n'ont pas le même sens. Par exemple, lorsqu'on dit dans une classe de mathématiques que deux triangles sont pareils, voulons-nous dire qu'ils sont semblables ou égaux? L'élève n'aura accès à cette information que s'il est en mesure d'identifier les caractéristiques mathématiques de la figure, car l'unique emploi du mot « pareil » par l'enseignant, par son imprécision, ne lui permet pas de le savoir. Par ailleurs, Oliveira et Mottet (2012) indiquent que les futurs enseignants n'ont pas toujours conscience de l'impact de leurs explications sur la compréhension de la tâche ou du concept par les élèves et par conséquent sur les apprentissages de ceux-ci. Les auteurs constatent qu'il est difficile pour les futurs enseignants d'explicitement les étapes de leur raisonnement et les étapes de la démarche qu'ils ont entreprise lors d'une explication. Cela est d'autant plus vrai lorsque cette explication s'appuie sur des concepts et des démarches qu'ils maîtrisent et, de ce fait même, dont ils n'en sont pas vraiment conscients. Pour qu'une explication orale en mathématiques puisse favoriser l'apprentissage, il faut une articulation entre la maîtrise du discours oral et du concept

mathématique. La maîtrise d'un seul de ces aspects est insuffisante pour assurer une explication mathématique orale de qualité.

Nous constatons ainsi que les futurs enseignants présentent des difficultés à donner une explication orale en mathématiques. Les études faites jusqu'à maintenant analysent ces difficultés soit sous sur l'angle de la langue courante, soit sous celui du langage mathématique. Le croisement entre ces deux systèmes touchant différents contenus mathématiques reste à être fait. C'est pourquoi cette étude vise à étudier les explications orales en mathématiques chez les futurs enseignants du primaire lors de la résolution d'une tâche de classification.

## **2. Contexte et cadre théorique**

Dans les prochaines sections nous allons circonscrire le rôle que jouent les explications orales dans la formation des maîtres et par conséquent dans l'enseignement et dans l'apprentissage des élèves. Ensuite, nous aborderons brièvement les enjeux liés au concept de classification et à la représentation sous forme de tableau. Ces deux derniers éléments nous permettront de mieux comprendre l'impact de la maîtrise du concept mathématique sur la qualité de l'explication orale donnée.

### *2.1. Les explications orales*

Dans la formation initiale des enseignants, le ministère de l'Éducation du Québec (2001) attribue une place centrale à la compétence « Communiquer », puisqu'il l'identifie comme l'une des deux compétences professionnelles constituant les fondements de l'acte d'enseigner. Cette dernière se lit comme suit : « Communiquer clairement et correctement dans la langue d'enseignement, à l'oral et à l'écrit, dans les divers contextes liés à la profession enseignante » (MEQ, p. 59). À cet égard, les attentes ne concernent pas seulement la maîtrise de la langue française (langue de communication), mais aussi la maîtrise des langages propres à chaque discipline d'enseignement. L'une des composantes de la compétence indique même que l'enseignant doit être capable de « communiquer ses idées de manière rigoureuse en employant un vocabulaire précis et une syntaxe correcte » (MEQ, p. 72). Ouellon et Dolbec (1999, p. 6) indiquent qu'une langue de qualité est « une langue qui permet d'exprimer clairement sa pensée, de la nuancer, tant à l'oral

qu'à l'écrit ». Dans la pratique enseignante, la plupart des activités pédagogiques se réalisent à l'oral, principalement autour de ce qui dit l'enseignant (Cazden, 2001). Ainsi, des explications de qualité favoriseraient la construction de connaissances chez l'élève (Ball, 1991; Bauersfeld, 1994).

Le ministère de l'Éducation du Québec (2001, p. 79) souligne que « l'enseignante ou l'enseignant peut, par l'emploi précis de certains termes, faciliter ou rendre plus difficile l'apprentissage significatif des contenus. [...], Alors que l'usage inapproprié ou imprécis de certains termes peut entraîner chez les élèves des difficultés de compréhension et des apprentissages mécaniques ou non significatifs ». Ces propos sont corroborés par ceux de Brousseau (1986) lorsqu'il indique que la langue orale permet aux enseignants de transformer les connaissances des élèves en savoirs reconnus par l'institution scolaire. Les explications orales favoriseraient ainsi une articulation entre les connaissances (initiales) des élèves et les savoirs mathématiques (reconnus par l'école) (Mopondi, 1995).

Une explication orale en mathématique poursuit les buts suivants : mettre en évidence les éléments clés d'un concept; mettre en mots les raisonnements importants; développer la capacité à formuler un concept donné de différentes façons; utiliser le langage courant pour expliquer les concepts mathématiques et les raisonnements associés; utiliser un langage adapté aux élèves; finalement, prendre une distance par rapport au langage technique (formel) des mathématiques (Bednarz, 2005). Ceci demande une maîtrise importante de la langue orale, du langage mathématique et du concept en jeu.

Pour former des futurs enseignants dans ce sens, il est par conséquent nécessaire d'accorder une place plus importante à la compétence de communication orale dans la formation à l'enseignement. Selon de nombreux auteurs, la formation doit favoriser, de manière explicite, une réflexion sur l'importance du discours oral en enseignement ainsi que les habiletés qu'ils ont besoin de maîtriser pour accomplir leur tâche d'enseignement adéquatement. Ponte, Guerreiro, Cunha, Martinho, Martins et Menino (2007) ont observé que peu d'enseignants mentionnent la communication orale comme étant un des processus fondamentaux dans le développement des connaissances mathématiques chez les élèves. Au Québec, Plessis-Bélair, Comtois, Cardin, et Cauchon (2009) soulignent qu'il y a peu de formation offerte aux enseignants en didactique de l'oral. Ainsi un des défis lors de la formation des maitres consiste à faire en sorte que les futurs

enseignants prennent conscience que, dans une situation d'enseignement, les élèves ne sont pas toujours en mesure de bien suivre un raisonnement si l'explication de la démarche est incomplète ou imprécise. Le fait que les enseignants parlent mieux et expliquent mieux en utilisant tant le langage mathématique que la langue courante, de manière appropriée, claire et précise, pourrait faciliter l'appropriation de certains concepts mathématiques chez les élèves et les aiderait également dans l'emploi d'une langue courante de qualité. Dans le but d'identifier comment les futurs enseignants coordonnent leur langue courante, le langage mathématique et le concept mathématique lors d'une explication orale, nous avons mené cette étude.

## *2.2. Le concept logico-mathématique de classification*

L'acte de classer est une activité naturelle et précoce chez l'être humain. Dès le plus jeune âge, les enfants classent des objets à partir d'une analyse basée sur leurs ressemblances ou leurs différences (Vergnaud, 1991). Elle vise ainsi « à traiter comme équivalents des objets différents dans le but de réduire la complexité de l'environnement » (Berger et Bonthoux, 2000, p. 123). Dans la vie quotidienne, nous sommes constamment en train de classer : les habits dans la garde-robe, la vaisselle dans les armoires, les livres dans l'étagère, pour n'en citer que quelques-uns. En recherche, également, nous faisons fréquemment appel à la classification, par exemple lorsque nous devons construire ou peaufiner des catégories d'analyse. Qui n'a jamais été confronté à des catégories qui ne sont pas mutuellement exclusives? En ce sens, pour qu'une classification soit valide, elle doit respecter deux conditions : l'exhaustivité – tous les éléments de l'ensemble doivent être classés – et l'exclusivité – chaque élément ne peut appartenir qu'à une seule catégorie (classe), selon le critère défini. Ceci revient à dire qu'il n'existe pas une seule manière de classer les éléments d'un ensemble quelconque, mais une fois le critère de classification choisi, le partage d'éléments doit respecter les deux critères cités précédemment.

### 2.3. La construction des tableaux<sup>2</sup>

Dans la vie quotidienne, le mot *tableau* est employé avec différents sens : une œuvre picturale, un panneau mural sur lequel on peut écrire (*tableau blanc, noir*), une liste par ordre des personnes qui font partie d'une profession (*tableau de l'ordre des médecins*), une série de données disposées en lignes et en colonnes, groupées de façon claire et systématique pour permettre une consultation rapide et globale, etc. Dans ce chapitre, lorsque le terme *tableau* est employé, il fait référence à une organisation matricielle composée de lignes et de colonnes dont les intersections s'appellent *cellules*. Dans celles-ci, on retrouve des données qui peuvent être des nombres, des mots, des phrases, etc. De manière générale, un tableau doit présenter un titre, des sous-titres (les descripteurs), un *corpus* où les données sont placées en ordre et la source qui indique la personne ou l'entité responsable de la collecte de données.

Savoir construire et représenter des données dans un tableau ce sont des habiletés mathématiques nécessaires à tout élève et par conséquent à tout enseignant. La maîtrise de cette représentation aide la compréhension de données qui sont compilées et la mobilisation dans d'autres contextes.

Dans le cas de la classification, la représenter dans un tableau oblige le sujet à prendre en considération, de manière explicite, les critères qui ont été mobilisés lors de la classification et à établir les relations entre les catégories mobilisées (présentées dans les colonnes) et les éléments qui devront être classés (présentés dans les lignes). Le résultat de ce croisement forme les cellules.

### 3. Objectif et méthodologie de recherche

Cette étude a pour objectif de caractériser les explications orales en mathématique données par de futurs enseignants du primaire lors de l'analyse d'une tâche mathématique portant sur la classification.

En ce sens, ce chapitre fait état d'une deuxième expérimentation d'une recherche exploratoire portant sur les explications orales en mathématiques chez les futurs enseignants du baccalauréat en enseignement préscolaire et primaire. La première expérimentation avait pour objectif de

---

<sup>2</sup> Dans ce chapitre, nous concentrons nos analyses sur les explications orales. Pour cette raison, la caractérisation de ce qui constitue un tableau et la façon de l'analyser ne seront présentées que brièvement.

caractériser les explications orales données par des futurs enseignants lors d'une tâche portant sur la comparaison d'aires (Oliveira et Mottet, 2012). En partant du principe que le savoir mathématique en jeu influence, la pratique enseignante en classe (Brousseau, 1986), cette deuxième expérimentation vise à caractériser les explications orales données par des futurs enseignants lors de l'analyse d'une tâche de classification.

### 3.1. Collecte de données

La collecte de données s'est échelonnée sur deux rencontres différentes, dans des classes de 2<sup>e</sup> année de formation à l'enseignement préscolaire et primaire. Ces rencontres se sont déroulées comme suit :

*1<sup>re</sup> rencontre* : Dans le cadre de l'enseignement habituel, nous avons demandé à 109 futurs enseignants, de 3 classes différentes<sup>3</sup> de résoudre individuellement la tâche de classification suivante :

Ces personnages peuvent être classés selon différents critères.  
Détermine un critère qui va te permettre de classer ces personnages en deux ou trois groupes<sup>4</sup>.  
Ensuite, classe les personnages dans un tableau, à partir du critère choisi.



Une fois la tâche finie, toutes les copies ont été récupérées par le chercheur. Il est important de mentionner que les copies étaient anonymisées. Ensuite, ils ont reçu une formation (d'environ deux heures) sur le concept de classification : définition, types de classification, critères nécessaires pour qu'une classification soit valide, manière d'analyser la validité d'une tâche de classification et représentation en tableau. Une lecture complémentaire de Vergnaud (1991) leur a aussi été suggérée.

<sup>3</sup> La collecte de données a été faite dans trois villes différentes : Québec-Canada, Recife-Brésil et Burgos-Espagne. Par manque d'espace, nous ne présenterons pas les différences entre la langue parlée (français, portugais et espagnol) dans ces classes sur l'explication. Ce sujet pourra être abordé dans une autre publication.

<sup>4</sup> La moitié des futurs enseignants devaient classer en deux groupes et l'autre moitié en trois groupes.

2<sup>e</sup> rencontre : Dans chacune des classes, les futurs enseignants devaient analyser individuellement la classification et le tableau faits par un collègue de la même classe. Au besoin, chacun devait proposer une nouvelle classification et/ou un nouveau tableau. Après l'analyse de la tâche, les futurs enseignants qui se sont portés volontaires (six par classe) ont présenté, à tour de rôle, leur analyse devant la classe. Les explications données ont été enregistrées sur vidéo.

Comme nous nous intéressons aux explications orales, les analyses présentées portent uniquement sur les explications données oralement, ce qui représente un *corpus* de 18 sujets.

### 3.2. Analyse de données

Les explications orales données par les futurs enseignants ont été transcrites sous forme de verbatim. Ces verbatims et les enregistrements vidéo, en appui aux explications orales<sup>5</sup>, ont été analysés sous trois aspects : la maîtrise de la langue orale courante, la maîtrise du langage mathématique et la maîtrise des concepts en jeu, en l'occurrence la classification et la représentation en tableau. L'explication orale (langue courante et langage mathématique) est évaluée à partir des trois volets de la *Grille d'évaluation des explications orales en mathématiques* (Oliveira et Mottet, 2012).

#### 3.2.1. Grille d'évaluation des explications orales en mathématique

Cette grille comporte trois grands volets, développés en critères précis :

1. La prise en compte des élèves<sup>6</sup>.
2. L'explication mathématique elle-même : a) la clarification des concepts et du raisonnement (explicitation des prémisses, des concepts, des étapes du raisonnement et des étapes de la démarche); b) l'ouverture à une diversité de stratégies; c) l'établissement de liens (entre les concepts déjà vus, maîtrisés ou à étudier et entre les étapes de la démarche); d) la validité mathématique de l'explication.

---

<sup>5</sup> Comme nous analysons la mobilisation de différents systèmes sémiotiques, l'enregistrement vidéo s'avère nécessaire.

<sup>6</sup> Dans cette étude, les futurs enseignants ne sont pas en situation authentique auprès des élèves. Pour cette raison, l'analyse du premier volet (prise en compte des élèves) ne sera pas abordée.



3. L'usage de chacun des systèmes sémiotiques suivants et leur utilisation simultanée : a) la langue courante orale et écrite (vocabulaire, connecteurs logiques, déictiques, recours à la métaphore, à l'analogie, à l'exemple); b) le langage mathématique oral et écrit (vocabulaire et notation symbolique); c) le langage non verbal (gestuelle); d) la représentation visuelle (diagramme, graphique, tableau, objet).

### *3.2.2. Critères d'analyse du concept*

La maîtrise du concept chez le futur enseignant, lors d'une explication orale, était évaluée sur la prise en compte de trois aspects dans la classification proposée par son collègue. En ce sens, le futur enseignant devait faire référence explicitement dans son explication à l'analyse de ces critères. Il devait alors : 1. Analyser le descripteur, les classes et les éléments à être classés (analyse individuelle et concomitante des critères); 2. Considérer le respect de l'exhaustivité, où tous les éléments doivent être classés; 3. Considérer le respect de l'exclusivité, où chaque élément ne peut appartenir qu'à une seule classe.

La maîtrise de la représentation du tableau était évaluée sur la prise en compte explicite des caractéristiques de celui-ci : la présence et pertinence du titre, du descripteur et de l'importance que le croisement entre ligne et colonne représente une cellule, ce qui à son tour caractérise un tableau.

## **4. Résultats et analyses**

Dans cette section nous présentons et analysons les résultats de notre recherche sous trois angles : la maîtrise du langage mathématique, la maîtrise du concept de classification et la maîtrise d'une représentation en tableau. Ensuite, nous présentons et analysons les explications orales de trois des futurs enseignants qui ont participé à l'étude. Ces explications permettent de caractériser différents types de discours.

#### *4.1. Maîtrise du langage mathématique*

Le fait que les futurs enseignants aient reçu une formation sur le concept de classification la semaine précédant l'enregistrement des explications orales a rendu la mobilisation du vocabulaire mathématique, nécessaire à l'explication, aisée. En effet, ils connaissaient bien les termes mathématiques qui devaient être employés lors de l'explication (termes simples et peu nombreux). Par nos résultats, nous avons constaté que tous les futurs enseignants ont employé de manière appropriée le vocabulaire mathématique. Lors de l'analyse de la tâche mathématique, ils faisaient référence, pertinemment, à des mots tels que : classification, descripteur, binaire, ordinal, tableau, catégories, etc. En ce sens, nous n'abordons pas dans ce chapitre l'analyse de la maîtrise du langage mathématique.

#### *4.2. Maîtrise du concept mathématique*

Il sera question dans cette section de la classification et du tableau.

##### *4.2.1. La classification*

Nos résultats montrent que la majorité des futurs enseignants (11/18) qui ont participé à l'étude n'a pas réussi à faire une analyse adéquate de la classification proposée par un collègue. En ce qui a trait aux critères de classification, seulement 7 futurs enseignants sur 18 (39%) ont fait référence au descripteur, aux classes et aux éléments, soit une analyse complète. Le tableau suivant présente la distribution de participants selon le type d'analyse réalisée. Comme on peut observer, 10 futurs enseignants sur 18 (56%) n'ont pas analysé le descripteur. Parmi ceux-ci, 3 sur 18 (17%) n'analysent que les éléments, ce qui peut être considéré comme une analyse particulièrement faible du concept. D'abord, ils n'analysent qu'un seul des trois aspects qui devraient être traités. Ensuite, les éléments sont constitués des « objets » qui devront être classés (dans notre cas, les personnages). En ce sens, les sujets analysent uniquement ce qu'ils sont en mesure de « voir » ou de « manipuler ».

Tableau 1

Fréquence par type d'analyse de la classification (n=18)<sup>7</sup>

N'analyse pas le descripteur				Analyse le descripteur			
N'analyse pas les classes		Analyse les classes		N'analyse pas les classes		Analyse les classes	
N'analyse pas les éléments	Analyse les éléments	N'analyse pas les éléments	Analyse les éléments	N'analyse pas les éléments	Analyse les éléments	N'analyse pas les éléments	Analyse les éléments
	Suj 02E Suj 04P Suj 12P	Suj 01P Suj 10E	Suj 03P Suj 05P Suj 07E Suj 08E Suj 11E	Suj 06P			Suj 09E Suj 13F Suj 14F Suj 15F Suj 16F Suj 17F Suj 18F

Pour illustrer les propos précédents, nous présentons deux exemples. Le premier, que nous retrouvons ci-dessous, illustre un sujet qui démontre avoir considéré tous les aspects dans son analyse. Nous pouvons remarquer qu'il fait référence, dans son explication, au descripteur (le type de personnage), aux classes (animaux/pas animaux) et aux éléments (« ça permet de classer tous les personnages »).

animaux	pas animaux
• mickey	• Bob l'éponge
• Garfield	• Bart
• Tweety	• Ariel
• Nemo	• Super man
	• Shrek

Exemple 1 : « Euh, le critère utilisé c'est le type de personnage. Donc, animaux / pas animaux. Le critère est valable parce que ça permet de classer tous les personnages. Euh, le descripteur c'est [...], qualitatif, classification binaire » (sujet 18F)<sup>8</sup>

Le deuxième exemple, que nous retrouvons ci-dessous, contrairement à l'exemple 1, présente un sujet qui analyse uniquement les éléments.

<sup>7</sup> Dans le tableau 1, la lettre représente la langue parlée : F pour français, E pour espagnol et P pour portugais.

<sup>8</sup> Nous avons transcrit le discours des étudiants tel quel sans relever les écarts langagiers ni les fautes de français.

Aquatiques	Paresseux	Beaux
Aquáticos	Preguiçosos	Bonitos
Bob nemo Ariel	Bart Garfield	Piu-piu super-homem Shrek Mickey

Exemple 2 : « Je n'ai pas compris très bien, mais...je n'ai pas compris très bien la classification qu'elle a faite. Euhhh, parce que beau... beau pour moi serait une autre chose. Elle a mis Shrek là (en faisant référence au critère « beaux »). Je changerais seulement ça. Ainsi, à la place de mettre aquatique, elle a mis paresseux et beaux, je mettrais aquatique, terrestre et ceux qui volent. » (Sujet 4P – traduction libre)<sup>9</sup>

Dans ce cas, le futur enseignant dit ne pas avoir compris la classification. Néanmoins, il devait argumenter sur le fait que la réponse donnée par son collègue n'est pas une classification et qu'il ne fait que mettre ensemble des personnages qui présentent les mêmes propriétés. Ensuite, le futur enseignant mentionne qu'il n'est pas d'accord avec le fait que le personnage Shrek ait été mis dans la catégorie « beaux » en laissant entendre que ce choix est subjectif. Puis, il propose une nouvelle catégorisation, mais celle-ci est aussi erronée, car elle porte sur deux critères différents : habitat (aquatique et terrestre) et moyen de déplacement (ceux qui volent).

#### 4.2.2. Le tableau

Parmi les 18 sujets qui ont participé à cette étape de la recherche, peu (22%) ont fait une analyse correcte du tableau qui a été proposée par leur collègue. Parmi ceux qui ont fait une analyse correcte, seulement un des participants (1/4) a proposé un tableau qui soit lui aussi correct. Les exemples ci-dessous permettent d'illustrer ce qu'ils faisaient :

#### Exemple 3 :

Classification à partir de la grandeur du personnage

petit (moins de 30 cm)	moyen (entre 30cm et un mètre)	grand (plus d'un mètre)
- Tweety - Nemo	- Mickey - Bob l'éponge - Garfield - Bart Simpson	- La petite sirène - Shrek - Super Man

#### Exemple 4 :

Naagent

Ariel  
Bob l'éponge  
Nemo

Volent

Superman  
Tweety

Marchent

Shrek  
Bart  
Garfield  
Mickey

Dans l'exemple 3, ci-dessus, le futur enseignant qui a fait l'analyse considère que la représentation utilisée est un tableau. Il considère également qu'il est correct « Euh, hum, on voit que c'est un

<sup>9</sup> Traduction libre: “Eu não entendi muito bem não, mas...eu não entendi muito bem a classificação que ela fez. É... porque bonito...bonito pra mim seria outra coisa. Ela botou o Shrek aí... (risos). Eu só mudaria isso mesmo. Assim, em vez de colocar aquático, ela colocou preguiçosos e bonitos, eu colocaria aquático, terrestre e os que voam”.

*beau tableau, qu'il est complet et approprié, il y a un titre, euh pis c'est ça* ». Le fait d'avoir un titre et d'être encadré est suffisant pour que le tableau soit considéré comme « beau » au sens de correct. Pour confirmer cette idée qu'un tableau doit être encadré et avoir un titre, nous présentons l'exemple 4, ci-dessus. Lors de l'explication de l'analyse, le futur enseignant dira « *Donc, moi j'avais un tableau non complet. Donc, j'ai rajouté un titre et des colonnes* ». Ces exemples permettent de voir que ces futurs enseignants, comme les autres sujets observés dans le cadre de cette étude, ne sont pas en mesure d'identifier ce qui définit un tableau dans un sens mathématique (respect des critères mentionnés précédemment).

### 4.3. Caractérisation des explications orales

Dans cette section, nous présentons et analysons les explications orales de trois des futurs enseignants qui ont participé à l'étude. Ces trois explications permettent de bien illustrer et comparer différents types de discours. Il est à noter que nous ne présentons ici que les principales caractéristiques de ces explications, sans nous attarder à l'ensemble des critères de la grille. Enfin, précisons que nous avons transcrit le discours des étudiants, tel quel, et que nous le plaçons entre guillemets sans relever les écarts langagiers.

#### 4.3.1. Futur enseignant 1 (sujet 16F) : Une explication incomplète

Voyons d'abord l'explication donnée par ce futur enseignant à propos de la classification, puis analysons cette explication à l'aide de notre grille.

<u>animal</u>	<u>garçon</u>	<u>filie</u>
Mickey	Shrek	Ariel
Bob	Superman	
Garfield	Bart	
Nemo		
Tweetie		

« *Euh, donc, ça, le tableau avait l'air de ça à peu près. C'est trois colonnes séparées par aucune ligne. Donc, pas séparées. Pis euh, t'sais euh, donc i y a pas présence de tableau euh, j'ai donc conclu que le tableau n'était pas complet, [...], ni précis. Euh, pour ce qui est de la classification, euh, c'était réparti selon euh, euh, la nature du personnage. Donc, c'était écrit garçon, fille ou animal. Donc, garçon/fille, j'ai conclu que c'était une catégorisation humaine pis j'ai déduit que ça marchait pas étant donné que Bob l'éponge c'est pas vraiment un animal. C'est sûr que j'ai écrit « nuance » parce que c'est sûr que Bob l'éponge c'est un, un*

*personnage masculin, mais c'est pas quand même un, un garçon humain, autrement dit. Pis, euh, j'ai donc décidé de répartir ça euh, selon euh leurs tailles (voir tableau plus loin). Donc, vous voyez par exemple Mickey ce serait dans la taille moyenne et puis Superman, par exemple, serait dans la grande taille, pis Tweety dans la petite » (sujet 16F).*

**Clarification des concepts et du raisonnement.** Les explications données démontrent un souci de bien se faire comprendre et de rendre son raisonnement explicite, comme on peut le constater dans les exemples suivants :

- Explicitation des prémisses<sup>10</sup> : À partir du critère considéré par le futur enseignant soit le respect de l'exclusivité, l'analyse de la classification faite est correcte. Néanmoins, il ne considère pas le fait que la classification initiale portait sur deux descripteurs différents : espèce (animale et humaine) et genre (garçon et fille) pour évaluer la pertinence de la classification proposée « *c'était répartie selon ehh, la nature du personnage. Donc, c'était écrit garçon, fille ou animal. Donc, garçon/fille, j'ai conclu que c'était une catégorisation humaine puis j'ai déduit que ça marchait pas étant donné que Bob l'éponge c'est pas vraiment un animal* ». Avoir deux classes différentes dans le même descripteur est suffisant pour invalider la classification faite. Cet aspect aurait dû être souligné par le futur enseignant.

- Explicitation du raisonnement<sup>11</sup> : Cette explicitation est présente dans le discours du futur enseignant. Néanmoins, elle est incomplète par le fait qu'il ne considère pas que la classification proposée comporte deux descripteurs : garçon/fille et animal et que ceux-ci ne sont pas des critères de même nature. Comme mentionné précédemment, son raisonnement prend appui uniquement sur l'appartenance du personnage Bob l'éponge à une seule classe (critère de l'exclusivité).

**Langue courante.** Compte tenu des critères que nous avons retenus (vocabulaire, connecteurs logiques, déictiques), nous considérons que, de manière générale, l'étudiant utilise assez bien la langue courante. Il utilise un vocabulaire juste et précis, ce qui n'exclut pas des écarts comme « pis ». De plus, lorsqu'il explique sa manière de résoudre la tâche, il emploie des verbes qui expriment le raisonnement, tels que « *j'ai conclu que* » ou encore « *j'ai donc décidé de* », ce qui

---

<sup>10</sup> Dans le cadre de cette tâche mathématique, l'explicitation de prémisses prend la forme suivante : explicitation de l'analyse et justification de la classification faite par le collègue.

<sup>11</sup> Le futur enseignant doit expliciter l'analyse faite de la classification faite par son collègue.

révèle un souci de bien se faire comprendre par ses interlocuteurs. Les déictiques sont employés en utilisant un référent clair. Néanmoins, le futur enseignant utilise de manière répétitive le connecteur « donc ». En plus, celui-ci est la plupart du temps (6/11) employé de façon inadéquate « *c'était reparti selon ehh, la nature du personnage. Donc, c'était écrit garçon, fille ou animal. Donc, garçon/fille, j'ai conclu que c'était une catégorisation humaine* ».

**Représentation visuelle**<sup>12</sup>. Le nouveau tableau proposé par le futur enseignant est un tableau à double entrée.

**Tableau analysé**

animal	garçon	filie
Mickey	Shrek	Ariel
Bob	Superman	
Garfield	Bart	
Nemo		
Tweety		

**Tableau proposé**

Répartition des personnages selon leurs tailles

Personnages	petite (10 à 30 cm)	moynne (30 à 100)	grande (100 cm et +)
Mickey			
Bob			
Ariel			
Shrek			
Garfield			
SuperMan			
Tweety			
Bart			
Shrek			

Malgré le fait que l'analyse de la représentation de son collègue soit incorrecte, dans le sens où les aspects abordés ne sont pas ceux qui justifient le fait qu'il ne soit pas un tableau, le tableau qui est proposé par la suite est correct : « *le tableau avait l'air de ça à peu près. C'est trois colonnes séparées par aucune ligne. Donc, pas séparées. [...], j'ai donc conclu que le tableau n'était pas complet, [...], ni précis.* », Alors, il semble que ce futur enseignant n'a pas conscience des critères qu'il mobilise lors de la construction de son propre tableau.

### Évaluation globale.

*Maitrise conceptuelle* : l'explication orale donnée par ce futur enseignant témoigne d'une maitrise partielle du concept de classification et de la construction des tableaux. Comme mentionné, la

<sup>12</sup> Le futur enseignant doit expliciter l'analyse faite du tableau proposé par son collègue.

classification qui devait être analysée était incorrecte par le fait qu'elle présentait des critères ayant de natures différentes comme étant semblables. Ce futur enseignant aurait dû faire mention de ceci dans son explication. Même si nous ne pouvons pas être catégoriques, il nous semble qu'il n'a pas identifié cette erreur. Un autre aspect porte sur l'identification du descripteur : celui-ci n'a pas été indiqué dans la tâche initiale. Alors, ce futur enseignant aurait dû préciser que celui qu'il présente n'est qu'une inférence tirée de son analyse. Même si certains aspects de la classification n'ont pas été abordés, ceux qui l'ont été ont été faits de manière correcte.

En ce qui concerne le tableau, l'analyse faite est incorrecte, mais le tableau proposé, lui, est correct. Cela nous amène à croire que certaines connaissances sont mobilisées par le futur enseignant, de manière implicite au moment de construire son propre tableau. De notre point de vue, ceci peut être problématique en situation d'enseignement où il n'est plus suffisant de savoir comment le faire, mais il faut bien savoir comment l'enseigner. Cela demande que les connaissances soient conscientes.

*Maitrise de la langue orale courante* : ce futur enseignant parle de manière adéquate. Néanmoins, l'emploi répétitif et la plupart du temps inapproprié du connecteur « *donc* » nuit, à certains moments, à la compréhension de son explication.

Dans l'ensemble, lorsqu'on croise ces deux aspects, même si ce futur enseignant présente certaines lacunes quant aux critères de classification et à la construction des tableaux par ses explications orales, on note qu'il présente un certain souci quant à l'accessibilité de son raisonnement et de ses prises de décision. Ceci peut être observé par l'emploi des verbes qui expriment le raisonnement (j'ai conclu que..., j'ai déduit que...). Se faire comprendre est important lorsqu'on est en situation d'enseignement.

#### 4.3.2. Futur enseignant 2 (Sujet 14F) : une explication difficile à suivre

Film	émission	bande dessinée	« Bon, euh, le tableau comme en haut, j'ai rajouté une ligne i aurait pas fallu, mais donc le tableau était là, mais tout à fait complet donc pas de tit' rien, pas de, de ligne euh.
mickey	Bob l'éponge	garfield	
Ariel	Bart	superman	
Shrek	Twecy		
Nemo			



*Donc, descripteur qualitatif type nominal. Donc, le critère pourrait fonctionner i faut qu'il soit assez précis genre euh support sur lequel on a perçu la première fois ce personnage. Y a Mickey que on est pas trop sûr. Donc, ça c'est juste pour que ça soit assez précis et donc, j'pense qu'le tableau ça pourrait, rapidement, rassembler à ça : titre pis juste des petites lignes pis on serait correct.* » (Sujet 14F)

**Clarification des concepts et du raisonnement.** Dans l'ensemble, le discours de ce futur enseignant est difficile à suivre.

- Explicitation des prémisses : l'analyse de la classification est correcte « *descripteur qualitatif type nominal* », malgré le fait qu'il y ait une part d'implicite car, le descripteur n'a pas été indiqué initialement. En ce sens, l'analyse de ce futur enseignant, pour arriver à la conclusion que le descripteur est qualitatif, est une analyse déductive : 1) le descripteur n'est pas quantitatif, car les valeurs ne peuvent pas être mises sur une échelle de mesure numérique; 2) il n'est pas ordinal, car les valeurs ne peuvent pas être ordonnées; 3) donc, il ne peut être que qualitatif.

- Explicitation du raisonnement : En ce qui concerne l'analyse de la classification, son explication est présente et complète, car il analyse le descripteur, les classes et les éléments. Ce futur enseignant souligne que le critère choisi pour classer les personnages pourrait être adéquat si le descripteur était indiqué « *le critère pourrait fonctionner i faut qu'il soit assez précis genre euh support sur lequel on a perçu la première fois ce personnage* ».

**Langue courante.** De manière générale, ce futur enseignant emploie une langue courante assez pauvre. Sa difficulté principale concerne l'utilisation des connecteurs. En plus de faire un usage abusif du « donc », cet usage est la plupart du temps erronée. Par exemple, il emploie 10 connecteurs parmi lesquels 6 sont employés de manière incorrecte, selon le contexte « [...] *Donc, le critère pourrait fonctionner i faut qu'il soit assez précis genre euh support sur lequel on a perçu la première fois ce personnage. [...]. Donc, ça c'est juste pour que ça soit assez précis et donc, j'pense qu'le tableau ça pourrait, rapidement, rassembler à ça* ». Il est à souligner aussi que la syntaxe des phrases laisse à désirer. Les phrases sont souvent incomplètes « *le critère pourrait fonctionner i faut qu'il soit assez précis* » ce qui rend la compréhension de ses explications assez ardue. Même si à l'oral il n'est pas toujours nécessaire de terminer une phrase, par exemple parce que le non-verbal la complète, dans le cas de ce futur enseignant, ses phrases n'étaient pas complétées par d'autres supports (gestuel, dessin, etc.).

**Représentation visuelle.** Le nouveau tableau proposé par le futur enseignant n'en est pas un non plus.

Tableau analysé			Tableau proposé		
Film	émission	bande dessinée	Support sur lequel on a aperçu la première fois ce personnage		
Mickey	Bob l'éponge	Garfield	Film	Émission	Bande dessinée
Ariel	Bart	Superman	• Mickey	• Bob l'éponge	• Garfield
Shrek	Tweety		• Ariel	• Bart	• Superman
Nemo			• Shrek	• Tweety	
			• Nemo		

Il ne se rend pas compte que la représentation proposée est, elle aussi, une liste encadrée. Comme mentionné précédemment, dans un tableau, l'intersection entre les lignes et les colonnes doit être en relation. Comme justification, il considère uniquement les aspects visuels qui caractérisent un tableau « *le tableau était là, mais tout à fait complet donc pas de tit' rien, pas de, de ligne* ».

### Évaluation globale.

*Maitrise conceptuelle* : par ses explications, il semble que ce futur enseignant maîtrise le contenu mathématique lié à la classification. Il est en mesure d'identifier le type de classification ainsi que le descripteur malgré le fait que certaines de ses analyses restent implicites. Néanmoins, il semble ne pas maîtriser les savoirs nécessaires à la construction des tableaux.

*Maitrise de la langue courante* : lors de ses explications, la qualité de la syntaxe et le bon nombre d'implicites nuisent à la compréhension qu'on peut avoir de son explication. Dans l'extrait suivant, nous pouvons observer que, si les phrases étaient construites autrement et que les informations étaient présentées de manière claire, ses explications seraient plus compréhensibles. Afin d'illustrer nos propos, nous allons compléter les phrases en utilisant des mots en gras et en barrant certains mots non nécessaires.

~~Donc~~ **Le descripteur est qualitatif de type nominal. Malgré le fait que mon collègue n'ait pas indiqué le critère qu'il a choisi d'utiliser, par mon analyse, je peux déduire qu'il se réfère aux types de support : film, émission ou bande dessinée. Ainsi, ~~Donc~~ ce critère pourrait être pertinent ~~fonctionner~~ pour classer tous les éléments. Mais, pour qu'il fonctionne i faut qu'il**

soit assez précis genre euh support sur lequel on a perçu la première fois ce personnage. **Sinon, on pourrait questionner le choix d'avoir placé superman, par exemple, dans la catégorie « bande dessinée » étant donné qu'il peut être vu aussi dans des films et dans des émissions télé. Une autre chose, Y a Mickey que on est pas trop sûr sur quel support il a été vu pour la première fois. Alors, il faut vérifier cette information avant de classer ce personnage. Donc, Ce type d'éclaircissement ça c'est juste pour que le descripteur ça soit assez précis et les personnages bien classés.**

Dans l'ensemble, lorsqu'on croise ces deux aspects, on note que, même si le futur enseignant semble maîtriser les critères de classification, ses explications orales sont difficilement compréhensibles à cause de la qualité de sa langue orale courante qui laisse à désirer.

### 3.3.3. Futur enseignant 3 (sujet 13F) : une explication simpliste

Le discours du troisième futur enseignant est marqué par son caractère minimaliste :

Classification à partir de la grandeur du personnage

petit (moins de 30 cm)	moyen (entre 30 cm et un mètre)	grand (plus d'un mètre)
- Tweety - Nemo	- Mickey - Bob l'éponge - Garfield - Bart Simpson	- La petite sirène - Shrek - Super Man

« Donc, j'ai essayé de reproduire le tableau que j'avais. [...] Euh, hum, on voit que c'est un beau tableau, qu'il est complet et approprié, il y a un titre, euh pis c'est ça. Donc, il est très beau. Ensuite, si on regarde le descripteur, on a un descripteur ordinaux euh puis euh la

classification ce serait ordinal, mais limite numérique étant donné que la personne a écrit : moins de 30 cm, entre 30 cm et un mètre, pis plus d'un mètre. Donc, je crois que c'est un très beau tableau et que la personne a bien suivi les consignes, voilà! » (Sujet 13F).

#### Clarification des concepts et du raisonnement.

- Explicitation des prémisses : l'analyse de la classification est correcte « Ensuite, si on regarde le descripteur, on a un descripteur ordinaux euh puis euh la classification ce serait ordinal ». On remarque que ce futur enseignant précise que, le fait d'avoir indiqué les intervalles référents aux grandeurs, rapproche le critère de classification d'un critère numérique.

- Explicitation des étapes du raisonnement : en ce qui concerne la classification, elles sont présentes et précises « classification ce serait ordinal, mais limite numérique étant donné que la

*personne a écrit : moins de 30 cm, entre 30 cm et un mètre, pis plus d'un mètre* ». Ici, il est indiqué pourquoi la classification est ordinale.

**Langue courante.** Le vocabulaire utilisé oralement est juste et précis, les connecteurs sont présents et appropriés et les référents sont clairs. En ce qui concerne les déictiques, nous remarquons qu'ils sont utilisés la plupart du temps de manière correcte.

**Langage mathématique.** Dans le discours de ce futur enseignant on remarque qu'il fait référence à « *Euh, hum, on voit que c'est un beau tableau, qu'il est complet et approprié* ». Cette explication reste assez imprécise. On peut se demander ce qu'est un « *beau tableau* » par opposition à un tableau dit « *laid* ». Qu'est-ce que caractérise cette beauté? Fait-il référence à sa précision? À sa pertinence? On ne le saura pas, car le discours du futur enseignant ne le précise pas.

**Représentation visuelle.** L'analyse du langage mathématique employé peut être enrichie par l'analyse qui a été faite du tableau (voir figure ci-dessus) qui lui a été proposé. Nous pouvons remarquer que, malgré le fait que la représentation présente des lignes et des colonnes, l'absence de relation dans l'intersection entre ces lignes et ces colonnes font en sorte qu'il n'est pas un tableau. Alors, on pourrait dire qu'un « *beau tableau* », dans les dires du futur enseignant, ferait référence à son apparence et non à ses propriétés mathématiques.

### **Évaluation globale.**

*Maitrise conceptuelle* : par ses explications, il semble que ce futur enseignant maîtrise le contenu mathématique lié à la classification. Il est en mesure d'identifier le type de classification ainsi que le descripteur. Néanmoins, il ne semble pas maîtriser les savoirs nécessaires à la construction des tableaux. L'analyse qu'il fait du tableau qui lui est proposé au départ est erronée dans le sens où il croit que le tableau est correct, mais en fait ce n'est pas un tableau. Il dira, dans ses explications, que le tableau est complet et approprié, ce qui l'amène à ne pas en proposer un nouveau.

*Maitrise de la langue courante* : nous avons pu noter que ce futur enseignant emploie un vocabulaire juste. Néanmoins, nous voulons nuancer l'évaluation que nous faisons de ses explications orales. Lors de la présentation de son analyse, ce futur enseignant présente « les choses » de manière très brève et directive, et ses explications sont peu développées. Donc, par le fait qu'il parle peu, il est difficile d'évaluer la justesse de ses explications orales et de la qualité de la langue employée. En plus, le fait de caractériser le tableau comme « un beau tableau » nous

OLIVEIRA, Izabella; GUIMARÃES, Gilda. Expliquer oralement en mathématiques : lien entre langue orale et concepts en jeu  
In: La didactique du français oral du primaire à l'université.1 ed.Quebec : Éditions Peisaj, 2014, v.1, p. 235-258.

semble témoigner, d'une certaine manière, du peu d'importance attribuée à la précision de ses propos lors de ces explications. Il est important de souligner que lorsque les futurs enseignants croient être devant une réponse correcte, l'explication devient beaucoup plus courte. Ceci sous-entend qu'il n'est pas nécessaire d'expliquer une bonne réponse, sa compréhension et son analyse étant ainsi évidentes pour tous.

## 5. Conclusion

À partir de l'analyse de quelques explications orales autour d'une tâche sur la classification, il est difficile de caractériser l'ensemble des explications orales des futurs enseignants. Même si nous n'avons aucune prétention de généraliser les résultats obtenus, le nombre restreint de participants est, dans ce sens, une limite importante de notre recherche. Malgré cette limite, les résultats que nous avons obtenus nous informent sur certains aspects liés aux explications orales données par les futurs enseignants. Dans l'ensemble, les propos des futurs enseignants qui ont participé à cette étude font état d'une difficulté à donner une explication orale dans le cadre d'une tâche mathématique. En effet, nous avons noté des disparités importantes quant à la maîtrise de la langue courante et des concepts mathématiques d'un sujet à l'autre, comme nous avons pu observer dans les trois cas présentés. En ce qui concerne la langue courante, la principale difficulté concerne l'emploi juste des connecteurs. Dans plusieurs cas, l'utilisation non appropriée et très répétitive des connecteurs semble distraire l'interlocuteur. Pour illustrer cette utilisation abusive, les résultats des futurs enseignants francophones seront présentés ultérieurement<sup>13</sup>. Chez ces futurs enseignants (6/18), il y a un usage abusif du connecteur « donc ». Dans l'ensemble des connecteurs utilisés, 61% sont des « donc », et parmi tous les connecteurs mobilisés, 41% le sont de manière inappropriée.

Par rapport au concept de classification et à la représentation en tableau, les résultats montrent également que les futurs enseignants qui ont participé à l'étude présentent une difficulté marquée. Il leur est difficile d'analyser des classifications en considérant tous les critères et d'analyser et de construire des tableaux. Dans ce cas, ces futurs enseignants n'arrivent pas à dépasser l'aspect visuel d'un tableau pour en considérer les aspects mathématiques.

---

<sup>13</sup> Comme mentionné précédemment, nous n'aborderons pas dans cet article les différences entre les explications données dans les différentes langues.

En ce qui concerne l'explication orale, chez certains de ces futurs enseignants, une réponse correcte n'a pas besoin d'être expliquée ou justifiée. Nous pouvons observer ce type d'attitude lorsqu'ils sont confrontés à des productions qui présentent des réponses correctes, selon eux. À ce moment, ils se contentent d'affirmer que cela est correct sans qu'aucune justification ne soit donnée. Ceci ramène à l'idée que l'on ne discute pas une bonne réponse, on ne fait que l'identifier ou la souligner. Cette façon d'aborder les bonnes réponses présuppose que cette réponse et la manière par laquelle elle a été obtenue sont accessibles à tous.

Ces différentes difficultés – langue orale, classification, tableaux – ne sont pas présentes chez tous les étudiants. Néanmoins, lorsqu'une d'elles est présente, ceci a pour conséquence que l'explication orale donnée est plus difficilement comprise parce qu'elle est imprécise, incomplète (certains aspects ne sont pas abordés) ou présente des éléments d'analyse erronés. Nous remarquons également que la maîtrise d'un seul de ces aspects n'est pas suffisante pour assurer une explication orale de qualité.

À l'opposé de notre article de 2012 (Oliveira et Mottet, 2012) où la tâche donnée aux futurs enseignants faisait appel à des connaissances mathématiques qu'ils maîtrisaient (comparaison d'aires), dans celui-ci, la tâche mathématique est plus complexe et nous avons vu dans les résultats que ceci a un impact important sur la qualité des explications données oralement.

Le fait que les enseignants parlent mieux et expliquent mieux en utilisant tant le langage mathématique que la langue courante, de manière appropriée, claire et précise, faciliterait l'appropriation de certains concepts mathématiques chez les élèves et les aiderait également dans l'emploi d'une langue courante de qualité. Toutefois, cette maîtrise de la langue courante n'est pas suffisante, il est aussi nécessaire que les futurs enseignants maîtrisent le concept qu'ils enseignent. La maîtrise de ces deux aspects est fondamentale pour qu'une explication soit de qualité.

Afin d'améliorer la qualité des explications orales données par des futurs enseignants, il est important qu'une réflexion soit menée avec eux sur l'impact possibles de leurs explications orales sur l'apprentissage des élèves. Cette discussion pourrait être appuyée, entre autres, par la mise en évidence des imbrications entre la langue orale courante, le langage mathématique et la maîtrise conceptuelle sur la qualité de l'explication donnée, dans les cours de didactique, et mise en

évidence par l'analyse de leurs propres explications orales données dans des situations réelles d'enseignement, dans notre cas, de l'enseignement des mathématiques.

## Références

- Ball, D. (1991). What's all this talk about «discourse»? *Arithmetic Teacher*, 39(3), p. 44-48.
- Bauersfeld, H. (1994). Réflexions sur la formation des maîtres et sur l'enseignement des mathématiques au primaire. *Revue des sciences de l'éducation*, 20(1), p. 175.
- Bednarz, N. (2005). Parler les mathématiques. *Vie Pédagogique*, 136, p. 20-23.
- Berger, C. et F. Bonthoux. (2000). Accès aux catégories par les propriétés : influences de la tâche et des connaissances chez le jeune enfant. *Psychologie Française*, 45(2), p. 123-130.
- Bergeron, R. et G. Plessis-Bélair. (2012). *Représentations, analyses et descriptions du français oral, de son utilisation et de son enseignement au primaire, au secondaire et à l'université*. Côte Saint-Luc : Éditions Peisaj.
- Bergeron, R., G. Plessis-Bélair et L. Lafontaine. (2009). *La place des savoirs oraux dans le contexte scolaire d'aujourd'hui*. Sainte-Foy : Les Presses de l'Université du Québec.
- Brousseau, G. (1986). Les obstacles épistémologiques et la didactique des mathématiques. Dans N. Bednarz et C. Garnier (dir.), *Construction des savoirs, Obstacles et conflits*. Montréal : CIRADE.
- Cazden, C. B. (2001). *Classroom Discourse : The Language of Teaching and Learning* (2e éd.). Portsmouth : Heinemann.
- De Chiaro, S. et S. Leitão. (2005). O Papel do Professor na Construção Discursiva da Argumentação em Sala de Aula. *Psicologia: Reflexão E Crítica*, 18(3), p. 350-357.
- Duval, R. (1991). Structure du raisonnement déductif et apprentissage de la démonstration. *Educational Studies in Mathematics*, 22(3), p. 233-261.
- Fromilhague, C. (2010). *Les figures de style*. Paris : Colin.
- Guimarães, G., I. Oliveira. et M. Mottet. (2013). Domínio da linguagem oral e do conceito matemático: fatores determinantes na explicação oral de professores dos anos iniciais. In *VII Congreso Iberoamericano de Educación matemática*. Montevideo : S.É.M.U.R - Sociedad de Educación Matemática Uruguay.
- Hersant, M. (2001). *Interactions didactiques et pratiques d'enseignement, le cas de la proportionnalité au collègue*. Paris : Université Paris 7 - Denis Diderot.

- Ministère de l'Éducation du Québec. (2001). *La formation à l'enseignement. Les orientations. Les compétences professionnelles*. Québec : Gouvernement du Québec.
- Mopondi, B. (1995). Les explications en classe de mathématiques. *Recherches en didactique des mathématiques*, 15(3), p. 7-52.
- Oliveira, I. et M. Mottet. (2012). L'explication orale en mathématique: mise à l'essai d'un dispositif de formation auprès de futurs enseignants du primaire. Dans R. Bergeron et G. Plessis-Bélair (dir.), *Représentations, analyses et descriptions du français oral, de son utilisation et de son enseignement au primaire, au secondaire et à l'université* (p. 133-145). Côte St-Luc : Éditions Peisaj.
- Ortiz, E. (1994). *El perfeccionamiento del estilo comunicativo del maestro para su labor pedagógica*. Espagne : Universidad de la Coruña.
- Ouillon, C. et J. Dolbec. (1999). La formation des enseignants et la qualité de la langue, *Terminogramme. Bulletin de recherche et d'information en aménagement linguistique et en terminologie*, 91-92, p. 5-20.
- Plessis-Bélair, G., S. Comtois, D. Cardin. et J. Cauchon. (2009). L'oral en classe du primaire, selon des enseignants et des élèves. Dans R. Bergeron, G. Plessis-Bélair et L. Lafontaine (dir.), *La place des savoirs oraux dans le contexte scolaire d'aujourd'hui* (p. 127-152). Québec : Les Presses de l'Université du Québec.
- Ponte, J. P., A. Guerreiro, H. Cunha, H. Martinho, C. Martins et H. Menino. (2007). A comunicação nas práticas de jovens professoras de Matemática. *Revista Portuguesa de Educação*, 20(2), p. 39-74.
- Proulx, J., N. D. Bednarz et C. Kieran. (2006). Caractéristiques des explications orales en classe de mathématiques: construction d'un cadre d'analyse pour rendre compte de la pratique des futurs enseignants et futures enseignantes de mathématiques du secondaire. *Canadian Journal of Science, Mathematics and Technology Education*, 6(3), p. 267-292.
- Robert, P. (2000). *Petit Robert : dictionnaire de la langue française*. Paris : Dictionnaires Le Robert.
- Vergnaud, G. (1991). *L'enfant, la mathématique et la réalité: problèmes de l'enseignement des mathématiques à l'école élémentaire*. Berne : Peter Lang.